





Jenaische Zeitschrift

für

NATURWISSENSCHAFT

herausgegeben

von der

medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft

zu Jena.

Vierunddreissigster Band.

[Ne]ue Folge, Siebenundzwanzigster Band.

Zweites und drittes Heft.

Mit 5 Tafeln (Fig. 103—179) und 141 Figuren im Text.

Inhalt.

Preis: 20 Mark.

Jena,

Verlag von Gustav Fischer.

1900.

Zusendungen an die Redaktion erbittet man durch die Verlagsbuchhandlung.

Ausgegeben am 3. September 1900.

Zur vergleichenden Anatomie des Brustschulterapparates und der Schultermuskeln.

Von

Max Fürbringer.

IV. Teil.

Mit Tafel XIII—XVII, Fig. 103—179, und 141 Figuren im Text.

Dieser Teil bildet die Fortsetzung meiner vor vielen Jahren veröffentlichten Untersuchungen, welche unter dem Titel: „Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln“ 1873 und 1874 in der Jenaischen Zeitschrift (Bd. VII, S. 237—320, und Bd. VIII, S. 175—280) und 1875 im Morphologischen Jahrbuche (Bd. I, S. 636—816), sowie unter dem Titel: „Zur Lehre von den Umbildungen der Nervenplexus“ 1879 im Morphologischen Jahrbuche (Bd. V, S. 324—394) erschienen sind.

Arbeiten anderer Art hatten mich lange Zeit diesem Untersuchungsgebiete entführt und nicht dazu kommen lassen, die bereits vor 27 Jahren ausgeführten Untersuchungen über die Schultermuskeln der Wirbeltiere abzurunden und zu veröffentlichen. Wenn ich jetzt dieses Versäumnis wieder gut zu machen suche, so weiß ich wohl, daß es sehr spät ist, aber ich glaube nicht, daß es zu spät ist. Die Litteratur der letzten Decennien hat mir gezeigt, daß die meisten hierher bezüglichen Fragen noch nicht beantwortet oder gar abgethan sind. In der inzwischen verflossenen Zeit hat sich selbstverständlich die ganze vorliegende Aufgabe mit allen mit ihr verbundenen Fragen vertieft und erweitert, und es will mir scheinen, daß der vertieften Betrachtung auf diesem Gebiete

noch eine weite, an Problemen und hoffentlich auch erfreulichen Lösungen reiche Zukunft vorbehalten ist.

Der vorliegende IV. Teil soll Nachträge zu Kap. IV. Saurier und Crocodile (Morph. Jahrb., Bd. I, 1875, S. 636—816) bringen und in diesen einmal die seitdem erschienenen bezüglichen Arbeiten anderer Autoren besprechen, dann aber namentlich die hierher gehörenden Gebilde auf Grund neuer eigener Untersuchungen an Lacertiliern, Rhynchocephaliern und Crocodiliern behandeln. Hierbei wurde zugleich Gelegenheit genommen, eine zusammenfassende Darstellung des Brustschulterapparates und Humerus aller ausgestorbenen und lebenden Reptilienordnungen zu geben. Den Schluß der vorliegenden Abhandlung bildet die genealogische Verwertung der erhaltenen Befunde, wobei diese als Ausgang dienen, aber selbstverständlich nur einen Teilfaktor für die systematischen und genealogischen Schlüsse betreffend die Stellung der Sauropsiden und ihrer Unterabteilungen ausmachen.

Die folgenden, die Vögel und Säugetiere behandelnden Kapitel sollen sich schnell anschließen. Das Schlußkapitel des Ganzen wird die Zusammenfassung der erhaltenen Resultate sowohl nach der morphologischen als genealogischen Seite hin enthalten. In demselben sollen auch die verschiedenen seit meinen letzten bezüglichen zusammenfassenden Darstellungen von 1879 und 1888 erschienenen Abhandlungen über die gegenseitigen Beziehungen von Knochen, Muskel und Nerv, sowie über die mit der Theorie der Wanderung der Extremitäten und den metamerischen Umbildungen der Knochen, Muskeln und Nerven zusammenhängenden Fragen und die ihr entgegenstehenden Anschauungen besprochen und schließlich die Homodynamie der Extremitäten (Vergleichung der vorderen und hinteren Extremität, Extremitätentheorie) im Zusammenhange behandelt werden.

Nachträge zu Kapitel IV.

Neuere Litteratur und neue eigene Untersuchungen, betreffend die Lacertilier, Rhynchocephalier und Crocodilier, sowie die anderen Reptilien.

§ 13.

Schultergürtel, Brustbein und Humerus[1]).

Litteratur[2]).

Cuvier, G., Recherches sur les ossemens fossiles des quadrupèdes etc. 4. éd., X, Paris 1836.

---

1) Der eigenen Untersuchung stand, im Vergleiche zu dem beträchtlichen Umfange des hier behandelten Gebietes, nur ein relativ beschränktes Material (Skelette und Spiritusexemplare recenter, Gipsabgüsse fossiler Tiere) zur Verfügung. Die hauptsächlichsten Grundlagen für die folgende zusammenfassende Darstellung bilden die in der Litteratur niedergelegten Abbildungen und Beschreibungen anderer Autoren, für deren jedesmalige Richtigkeit ich selbstverständlich nicht einstehen kann. Wo ich nachuntersuchen konnte, ist es geschehen; in den weitaus meisten Fällen mußte ich mich mit den von Anderen gegebenen Materialien begnügen, habe dabei aber nach Möglichkeit nach einer kritischen Verwertung derselben gestrebt. — Bei den Beschreibungen in diesem, wie in den vorhergehenden und den folgenden Abschnitten habe ich mich, um den schweren Ballast doppelter Namen zu vermeiden, in der Regel auf die Wiedergabe der Gattungsnamen beschränkt. Der die Verzeichnisse der untersuchten Tiere und die sonst angeführten Litteratur-Quellen zu Rate ziehende Leser wird schnell und leicht sehen, welche Species dieser Genera der Darstellung zu Grunde lagen. Selbstverständlich liegt mir nichts ferner, als mit der bloßen Anführung der Gattungsnamen behaupten zu wollen, daß alle Species einer Gattung so große Uebereinstimmungen in ihrem Bau darbieten, daß es gleichgiltig ist, welche Arten von ihnen untersucht werden. In früheren Veröffentlichungen und in der vorliegenden habe ich zu wiederholten Malen dargethan, daß nicht allein möglichst viele Arten einer Gattung, sondern auch möglichst viele Individuen einer Species untersucht werden sollten.

2) Außerdem verweise ich noch auf die 1874 und 1875 (Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln, II. und III. Teil) angegebene Litteratur, von der alles Speciellere hier nicht wiedergegeben wurde.

Deslongchamps, E., Mémoire sur le Poecilopleuron Bucklandii, grand Saurien fossile, intermédiaire entre les Crocodiles et les Lézards; découvert dans les carrières de la Maladrerie près Caen. Mém. Soc. Linn., VI, 112 pp. Caen 1837 (Megalosaurus.)

Meyer, H., v., Zur Fauna der Vorwelt. II. Die Saurier des Muschelkalkes. Frankfurt a/M. 1847—52.

Rathke, H., Ueber die Entwickelung der Schildkröten. Braunschweig 1848.

— Ueber den Bau und die Entwickelung des Brustbeines der Saurier. Programm. Königsberg 1850.

Plieninger, Th., Belodon Plieningeri H. v. Meyer. Württ. naturw. Jahreshefte, VIII, S. 389—524. Stuttgart 1852 (Zanclodon.)

Stannius, H., Zootomie der Amphibien. Berlin 1856.

Meyer, H. v., Zur Fauna der Vorwelt. III. Saurier aus dem Kupferschiefer der Zechstein-Formation. Frankfurt a/M. 1856. (Vorwiegend Protorosaurus.)

— Reptilien aus dem Stubensandstein des oberen Keupers. I, II. Palaeontographica, VII, S. 253—346. Cassel 1859—61.

— Zur Fauna der Vorwelt, IV. Reptilien aus dem lithographischen Schiefer des Jura in Deutschland und Frankreich. Frankfurt a/M. 1860.

Gervais, P., Note sur l'ostéologie du Moloch. Ann. Sc. nat. (4. sér.) Zoologie, XV, p. 86—90. Paris 1861.

Wagner, A., Neue Beiträge zur Kenntnis der urweltlichen Fauna des lithographischen Schiefers. II. Schildkröten und Saurier. Abh. d. math.-phys. Kl. d. K. Bayer. Akad. d. Wiss., IX, Heft 1, S. 65—124. München 1861. (Compsognathus, Anguisaurus, Rhamphorhynchus, Ichthyosaurus.)

Brühl, C. B., Das Skelett der Krokodilinen. Wien 1862.

Owen, R., Reptilia of the Liassic Formations. Mon. Palaeont. Soc., II. London 1863.

Gegenbaur, C., Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. I. Carpus und Tarsus. Leipzig 1864.

Werber, A., Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Scincoiden, spec. der Genera Cyclodus und Trachysaurus. Ber. über d. Verh. d. naturf. Gesellschaft zu Freiburg i./B., III, Heft 1 (1862), S. 33—49. Freiburg 1865.

Gegenbaur, C., Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. II. Schultergürtel der Wirbeltiere; Brustflosse der Fische. Leipzig 1865.

Meyer, H. v., Reptilien aus dem Stubensandstein des oberen Keupers, III. Palaeontographica, XIV, p. 99—124. Cassel 1865—66.

Haeckel, E., Generelle Morphologie der Organismen. Bd. II. Allgemeine Entwickelungsgeschichte der Organismen. Berlin 1866.

Huxley, T. H., On a New Specimen of Telerpeton Elginense. Quart. Journ. Geol. Soc., XXIII, p. 77—84, Dec. 1866. London 1867.

Günther, A., Contribution to the Anatomy of Hatteria (Rhynchocephalus Owen). Phil. Trans. Roy. Soc., CLVII, P. 2, p. 595—629. London 1867.

PARKER, W. K., A Monograph on the Structure and Development of the Shoulder-Girdle and Sternum in the Vertebrata. Ray Society. London 1868.

FÜRBRINGER, M., Die Knochen und Muskeln der Extremitäten bei den schlangenähnlichen Sauriorn. Leipzig 1870.

GEGENBAUR, C., Ueber das Gliedmaßenskelett der Enaliosaurier. Jen. Zeitschr., V, S. 332—349. Leipzig 1870.

KNOX, F. J., On the Tuatara (Hatteria punctata). Trans. and Proc. New Zealand Inst., 1869, II, p. 17—20. Wellington 1870.

SEELEY, H. G., The Ornithosauria: on Elementary Study of the Bones of Pterodactyles etc. Cambridge and London 1870.

MARSH, O. C., On the Structure of the Skull and Limbs in Mosasauroid Reptiles. Amer. Journ. Sc. Arts, (3) III, p. 448—464. New Haven 1872.

HUXLEY, T. H., Handbuch der Anatomie der Wirbeltiere. Deutsche vom Verf. autorisierte und durch Originalzusätze desselben bereicherte Ausgabe des Manual of the Anatomy of Vertebrate Animals., London 1871, von F. RATZEL. Breslau 1873.

FÜRBRINGER, M., Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln. II. Jenaische Zeitschr. f. Med. u. Naturw., VIII, S. 175—280. Jena 1874.

COPE, E. D., The Vertebrata of the Cretaceous Formations of the West. Rep. U. S. Geolog. Surv. Territ., II, p. 113—178. Washington 1875.

FÜRBRINGER, M., Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln. III. Morph. Jahrb., I, S. 636—816. Leipzig 1875.

HUXLEY, T. H., On Stagonolepis Robertsoni and the Evolution of the Crocodilia. Quart. Journ. Geol. Soc., XXXI, p. 423—438. London 1875.

MARSH, O. C., Principal Characters of American Pterodactyles. Amer. Journ. Sc., (3) XII, p. 479—480. New Haven 1876.

OWEN, R., Descriptive and illustrated Catalogue of the Fossil Reptilia of South Africa in the British Museum. London 1876.

SEELEY, H. G., Resemblances between the Bones of typical living Reptiles and the Bones of other Animals. Journ. Linnaean Soc. Zool., XII, p. 155—195. London 1876.

FRAAS, A., Aëtosaurus ferratus FR. Die gepanzerte Vogel-Echse aus dem Stubensandstein bei Stuttgart. Stuttgart 1877.

GÖTTE, A., Beiträge zur vergleichenden Morphologie des Skelettsystems der Wirbeltiere. I. Ueber das Brustbein und den Schultergürtel. Arch. f. mikr. Anat., XIV, S. 502—620. Bonn 1877.

NEWMAN, A. K., Notes on the Physiology and Anatomy of the Tuatara (Sphenodon Güntheri). Trans. and Proc. New Zealand Inst., X, 1877, p. 222—239. Wellington 1878 (read 22. IX. 1877).

OWEN, R., On the Rank and Affinities of the Mosasauridae. Quart. Journ. Geol. Soc., XXXIII, p. 682 f. London 1877.

MARSH, O. C., Principal Characters of American Jurassic Dinosaurs. Amer. Journ. Sc., XVI, p. 411—416. New Haven 1879.

Sauvage, H. E., Étude sur le membre antérieur du Pseudope de Pallas. Ann. Sc. nat., (6. sér.) Zoologie, VII, Art. 15 (13 pp.). Paris 1878.

Seeley, H. G., On the Organisation of the Ornithosauria. Journ. Linn. Soc. (Zool.), XIII, p. 84. London 1878.

Wiedersheim, R., Labyrinthodon Rütimeyeri. Abh. d. Schweiz. Paläontol. Ges., V, p. 1—54. Zürich 1878. (Vergl. Seeley, Aristodesmus Rütimeyeri, 1896.)

Hoffmann, C. K., Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. XII. Zur Morphologie des Schultergürtels und des Brustbeins bei Reptilien, Vögeln, Säugetieren und dem Menschen. Niederl. Arch. f. Zoologie, V, S. 150—225. Leiden und Leipzig 1879.

Marsh, O. C., Principal Characters of American Jurassic Dinosaurs. II. Amer. Journ. Sc., XVII, p. 85—92. New Haven 1879.

— New Characters of Mosasauroid Reptiles. Ibidem, XIX, p. 83—87. New Haven 1880.

— Principal Characters of American Jurassic Dinosaurs. III. Ibidem, XIX, p. 253—259. New Haven 1880.

— The Sternum in Dinosaurian Reptiles. Ibidem, XIX, p. 395—396. New Haven 1880.

Sabatier, A., Comparaison des ceintures et des membres antérieurs et postérieurs dans la série des Vertébrés. Extr. d. Mém. de l'Acad. d. Sc. et Lettr. d. Montpellier, IX (437 pp.). Montpellier et Paris 1880.

Marsh, O. C., Principal Characters of American Jurassic Dinosaurs. IV. Amer. Journ. Sc., XXI, p. 167—170. New Haven 1881.

— Principal Characters of American Jurassic Dinosaurs. V. Ibidem, XXI, p. 417—423. New Haven 1881.

— Jurassic Birds and their Allies. Ibidem, XXII, p. 337—340. New Haven 1881.

Dollo, L., Première note sur les Dinosauriens de Bernissart. Bull. Mus. Roy. d'Hist. nat. de Belgique, I, p. 1—20. Bruxelles 1882.

— Note sur l'ostéologie des Mosasauridae. Ibidem, I. Bruxelles 1882. Extrait 20 pp.

Hulke, J. W., An Attempt at a complete Osteology of Hypsilophodon Foxii, a British Wealden Dinosaur. Phil. Trans., CLXXIII, P. IV, p. 1035—1062, Jan. 1882. London 1883.

Marsh, O. C., Classification of the Dinosauria. Amer. Journ. Sc., XXIII, p. 81—86. New Haven 1882.

— The Wings of Pterodactyles. Amer. Journ. Sc., XXIII, p. 251—256. New Haven 1882.

Seeley, H. G., On Neusticosaurus pusillus, an Amphibious Reptile having Affinities with the terrestrial Nothosauria and with the marine Plesiosauria. Quart. Journ. Geol. Soc. London, XXXVIII, p. 350—366. London 1882.

Shufeldt, R. W., Remarks upon the Osteology of Opheosaurus ventralis. Proc. U. S. Nat. Mus., IV, p. 392—400. Washington 1882.

Zittel, K. A., Ueber Flugsaurier aus dem lithographischen Schiefer. Palaeontographica, XXIX, p. 47—80. Kassel 1882.

Born, G., Eine frei hervorragende Anlage der vorderen Extremität bei Embryonen von Anguis fragilis. Zool. Anz., VI, S. 537—539. Leipzig 1883.

Cope, E. D., The Vertebrate of the tertiary Formations of the West. I. Rep. U. S. Geol. Surv. Territ. Washington 1883, p. 145 f.

Dollo, L., Deuxième note sur les Dinosauriens de Bernissart. Bull. Mus. Roy. Hist. nat. de Belgique, I, p. 205—211. Bruxelles 1883.

Ficalbi, E., Osteologia del Platidattilo mauritanico. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Pisa, V, Fasc. 2, p. 287—330. Pisa 1883.

Hulke, J. W., Presidential Address delivered at the Anniversary Meeting of the Geological Society of London, 1883, p. 19 f. (Copied by R. Lydekker, Cat. Fossil Reptilia and Amphibia Brit. Museum, II. London 1889.)

Marsh, O. C., Principal Characters of American Jurassic Dinosaurs. VI. Amer. Journ. Sc., XXVI, p. 81—85. New Haven 1883.

Wiedersheim, R., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, 1. Aufl. Jena 1883.

Bayer, Fr., Ueber die Extremitäten einer jungen Hatteria. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. Wien, XC, 1. Abt. (9 pp.), Oktoberheft 1884 (19. VI. 1884).

Boulenger, G. A., Synopsis of the Families of existing Lacertilia. Ann. Mag. Nat. Hist., (5. Ser.) XIV, p. 117—122. London 1884.

Dollo, L., Première note sur le Simoedosaurien d'Erquelinnes. Bull. Mus. Royal d'Hist. nat. de Belgique, III, p. 151—182. Bruxelles 1884.

Dollo, L., Notes erpétologiques. Zool. Anz., VII, p. 547—548. Leipzig 1884 (23. VII. 1884).

Marsh, O. C., Principal Characters of American Jurassic Dinosaurs. VIII. Amer. Journ. Sc., XXVII, p. 329—340. New Haven 1884.

de Vis, Ch. W., Myology of Chlamydosaurus Kingii. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, 1883, p. 300—320. Sydney 1884.

Baur, G., „Note on the Sternal Apparatus in Iguanodon". Zool. Anz., VIII, p. 561—562. Leipzig 1885.

Boulenger, G. A., Catalogue of the Lizards in the British Museum (Natural History), 2. Edition, I—III. London 1885—87.

Cope, E. D., On the Evolution of the Vertebrata, Progressive and Regressive. Amer. Naturalist, XIX, p. 140—148. Philadelphia 1885.

— A Contribution to the Vertebrate Paleontology of Brasil. Proc. Amer. Phil. Soc., XXIII, p. 1—21, 1885. Philadelphia 1886. (u. a. Stereosternum tumidum.)

Dollo, L., Première note sur le Hainosaure, Mosasaurien nouveau de la craye brune phosphate. Bull. Mus. Roy. d'Hist. nat. de Belgique, IV, p. 25—35. Bruxelles 1885.

Dollo, L., Notes d'ostéologie erpétologique. Ann. Soc. scientif. de Bruxelles, IX, p. 309—338. Bruxelles 1885.

— L'appareil sternal de l'Iguanodon. Rev. Quest. scientif., Oct. 1885, p. 664—674. Bruxelles 1885.

Fürbringer, M., Ueber die Nervenkanäle im Humerus der Amnioten. Morph. Jahrb., XI, 1885, p. 484—486. Leipzig 1886.

Hulke, J. W., On the Sternal Apparatus in Iguanadon. Quart. Journ. Geol. Soc. London, XXI, p. 473 f. London 1885.

Smalian, C., Beiträge zur Anatomie der Amphisbaenoiden. Zeitschr. f. w. Zool., XLII, p. 126—202. Leipzig 1885.

Ammon, L. von, Ueber Homoeosaurus Maximiliani. Abh. d. math.-phys. Kl. der K. Bayer. Akad. d. Wiss., XV, p. 497—528. München 1886.

Baur, G., Bemerkungen über Sauropterygia und Ichthyopterygia. Zool. Anz., 1886, p. 245—252 und p. 323. Leipzig 1886.

— Ueber die Kanäle im Humerus der Amnioten. Morph. Jahrb., XII, 1886, p. 299—305. Leipzig 1887.

Cope, E. D., The Sternum of the Dinosauria. Amer. Naturalist., XX, p. 153—155. Philadelphia 1886.

Dollo, L., Première note sur les Chéloniens du Bruxellien (Éocène moyen) de la Belgique. Bull. Mus. Roy. d'Hist. nat. de Belgique, IV, p. 75—96. Bruxelles 1886.

Koken, E., Ueber das Vorkommen fossiler Krokodile in der Wealdenbildung Norddeutschlands und über die Systematik der mesozoischen Crocodilier. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., XXXVIII, S. 664—670. Berlin 1886.

Baur, G., Ueber den Ursprung der Extremitäten der Ichthyopterygia. Ber. über die 20. Vers. des Oberrhein. Geol. Ver., 1887 (Sep.-Abdr., 4 pp.).

— On the Phylogenetic Arrangement of the Sauropsida. Journ. of Morph., I, p. 93—104. Boston 1887.

— On the Morphology and Origin of Ichthyopterygia. Amer. Naturalist, XXI, p. 837—840. Philadelphia 1887.

Cope, E. D., The Carboniferous genus Stereosternum. Amer. Naturalist, XXI, p. 1109. Philadelphia 1887.

Howes, G. B., The Morphology of the Mammalian Coracoid. Journ. Anat. Phys., XXI, p. 190—198. London 1887.

Koken, E., Die Dinosaurier, Crocodiliden und Sauropterygier des norddeutschen Wealden. Paläontol. Abh. von Dames u. Kayser, III, 5. Heft, 112 pp. Berlin 1887.

Seeley, H. G., Researches on the Structure, Organization and Classification of the Fossil Reptilia. II. On Pareiasaurus bombidens (Owen) etc. Phil. Trans., CLXXIX B, p. 59—109, May 1887. London 1888.

— On the Classification of the Fossil Animals commonly named Dinosauria. Proc. Phil. Soc., XLIII, p. 165—171, Aug. 1887. London 1888.

Smets, G., Notice zur Hatteria punctata. Muséon, VI, p. 608—613. Louvain 1887.

Credner, H., Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rotliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden. VII. Palaeohatteria longicaudata Cred. Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges., 1888, S. 488—557. Berlin 1888.

Dollo, L., Première note sur les Chéloniens oligocènes et néogènes de la Belgique, V, p. 59—96. Bruxelles 1888.

— Iguanodontidae und Camptonotidae. Compt. rend. Acad. Sc., CVI, p. 775—777. Paris 1888.

Fürbringer, M., Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel. I, II. Jena und Amsterdam 1888.

Lydekker, R., Catalogue of the Fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum (Nat. Hist.). P. I., containing the Orders Ornithosauria, Crocodilia, Dinosauria, Squamata, Rhynchocephalia and Proterosauria. London 1888.

Seeley, H. G., Researches on the Structure, Organization and Classification of the Fossil Reptilia. V. On associated Bones of a small Anomodont Reptile, Keirognathus cordylus (Seeley) etc. Phil. Trans., CLXXIX B, p. 487—501, April 1888. London 1888.

— Researches on the Structure, Organization and Classification of the Fossil Reptilia. VI. On the Anomodont Reptilia and their Allies. Ibidem, CLXXX B, p. 215—295, June 1888. London 1889. (Procolophon trigoniceps, Titanosuchus ferox.)

Baur, G., Palaeohatteria Credner, and the Proganosauria. Amer. Journ. of Sc., XXXVII, p. 310—313. New Haven 1889.

Boulenger, G. A., Catalogue of the Chelonians, Rhynchocephalians and Crocodiles in the British Museum (Nat. Hist.). 2. Edition. London 1889.

Brooks, H. St. John, On the Morphology of the Extensor Muscles. Stud. Mus. Zool. Dundee I, No. 5 (17 pp.). Dundee 1889.

Cope, E. D., Synopsis of the Families of Vertebrata. Amer. Naturalist, XXIII, p. 849—877, Oct. 1889. Philadelphia 1889.

Credner, H., Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rotliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden. VIII. Kadaliosaurus priscus Cred. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., XLI, p. 319—342. Berlin 1889.

Lydekker, R., Catalogue of the Fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum (Nat. Nat.). P. II, containing the Orders Ichthyopterygia and Sauropterygia. London 1889.

— Catalogue of the Fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum (Nat. Hist.). P. III, containing the Order Chelonia. London 1889.

Zittel, K. A., Handbuch der Paläontologie. I. Paläozoologie, III. München und Leipzig 1887—1890. (Ichthyosauria, Sauropterygia, Testudinata, Theromorpha, Rhynchocephalia, Lepidosauria 1889; Crocodilia, Dinosauria, Pterosauria, Aves 1890.)

Baur, G., Kadaliosaurus priscus Credner, a new Reptile from the Lower Permian of Saxony. Amer. Journ. Science, (3) XXXIX, p. 156—158. New Haven 1890.

Baur, G., On the Characters and Systematic Position of the Large Sea-Lizards, Mosasauridae. Science, XVI, p. 262. New York 1890.

Credner, H., Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rotliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden. IX. Hylonomus Geinitzi Cred., Petrobates truncatus Cred., Discosaurus permianus Cred. Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch., XLII, p. 240—277. Berlin 1890.

Hoffmann, C. K., Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches. VI, 3, Reptilien. Leipzig 1890.

Lydekker, R., Catalogue of the Fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum (Nat. Hist.). P. IV, containing the Orders Anomodontia, Ecaudata, Caudata, and Labyrinthodontia, and Supplement. London 1890.

Shufeldt, R. W., Contributions to the Study of Heloderma suspectum. Proc. Zool. Soc. London, 1890, p. 148—244.

Steinmann, G. und Döderlein, L., Elemente der Paläontologie. Leipzig 1890. (Vertebrata bearbeitet von Döderlein.)

Baur, G., The Pelvis of the Testudinata. Journ. of Morph., IV, p. 345—359. Boston 1891.

— Notes on some little known American Fossil Tortoises. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1891, p. 411—430.

— Remarks on the Reptiles generally called Dinosauria. Americ. Naturalist, XXV, p. 434—454. Philadelphia 1891. (Enthält eine Zusammenstellung der Litteratur betreffend die bisherigen Klassifikationen der Dinosaurier.)

Boulenger, G. H., Notes on the Osteology of Heloderma horridum and H. suspectum, with Remarks on the Systematic Position of the Helodermatidae and on the Vertebrae of the Lacertilia. Proc. Zool. Loc. London, 1891, p. 109—118. London 1891. (Handelt auch über das System der Squamata: Dolichosauria, Pythonomorpha, Lacertilia, Rhiptoplossa, Ophidia.)

— On British Remains of Homoeosausus, with Remarks on the Classification of the Rhynchocephalia. Ibidem, 1891, p. 167—172. London 1891.

Fraas, E., Die Ichthyosaurier der süddeutschen Trias- und Jura-Ablagerungen. Tübingen 1891.

Marsh, O. C., The Gigantic Ceratopsidae, or horned Dinosaurs, of North America. Amer. Journ. Sc., XLI, p. 167—178. New Haven 1891.

— Restoration of Stegosaurus. Ibidem, XLII, p. 179—181. New Haven 1891.

Seeley, H. G., On the Ornithosaurian Pelvis. Ann. Nat. Hist., (6) VII, p. 237—255, March 1891. London 1891. (Enthält auch Bemerkungen über die paarigen Sternalknochen von Iguanodon.)

— On the Shoulder Girdle in Cretaceous Ornithosauria. Ibidem, p. 438—445, May 1891. London 1891.

Baur, G., On the Morphology of the Skull in the Mosasauridae. Journ. of Morph., VII, p. 1—22. Boston 1892.

Cope, E. D., On Degenerative Types of Scapular and Pelvic Arches in the Lacertilia. Journ. of Morph., VII, p. 223—244. Boston 1892 (read 10. XI. 1891), A.

— The Osteology of the Lacertilia. Proc. Amer. Phil. Soc., XXX, p. 185—221. Philadelphia 1892 (read 18. III. 1892), B.

Dollo, L., Nouvelle note sur le Champsosaure, Rhynchocéphalien adapté à la vie fluviatile. Bull. Soc. Belg. de Géol., V, 1891. Bruxelles 1892. Extrait 53 pp.

— Nouvelle note sur l'ostéologie des Mosasauriens. Ibidem, VI, p. 219—259. Bruxelles 1892.

Gorjanovič-Kramberger, C., Aigialosaurus, eine neue Eidechse aus den Kreideschichten der Insel Lesina mit Rücksicht auf die bereits beschriebenen Lacertiden von Comen und Lesina. Soc. hist.-nat. croatica, VII, p. 1—32. Zagreb (Agram) 1892.

Hulke, J. W., On the Shoulder Girdle in Ichthyosauria and Sauropterygia. Proc. Roy. Soc., LII, p. 233—255, May 1892. London 1892—93.

Koken, E., Referat über Seeley, On the Ornithosaurian Pelvis. N. Jahrb. f. Miner. etc., 1892, II, p. 354. Stuttgart 1892.

Lortet, L., Les Reptiles fossiles du bassin du Rhône. Arch. d. Mus. d'Hist. nat. de Lyon, V, 139 pp. Lyon 1892.

Marsh, O. C., Notes on Triassic Dinosauria. Amer. Journ. Sc., XLIII, p. 543—546. New Haven 1892.

— Notes on Mesozoic Vertebrate Fossils. Ibidem, XLIV, p. 171—176. New Haven 1892. (Enthält u. a. das Sternum von Claosaurus.)

— Restorations of Claosaurus and Ceratosaurus. Ibidem, XLIV, p. 343—349. New Haven 1892.

Newton, E. T., On some Reptiles from the Elgin Sandstones. Phil. Trans., CLXXXIV B, p. 431—503, Dec. 1892. London 1893. (7 Species von Gordonia, Geikia elginensis, Elginia mirabilis.)

Seeley, H. G., The Nature of the Shoulder Girdle and Clavicular Arch. in Sauropterygia. Proc. Roy. Soc., LI, p. 119—151, Febr. 1892. London 1892.

— Contribution to a Knowledge of the Saurischia of Europa and Africa. Quart. Journ. Geol. Soc., XLVIII, Proc. p. 188—191. London 1892.

— The Mesosauria of South Africa. Ibidem, XLVIII, p. 586—604. London 1892.

Wiedersheim, R., Das Gliedmaßenskelett der Wirbeltiere. Jena 1892.

Williston, S. W., Kansas Pterodactyls. Kansas Univ. Quart., I, July 1892 to April 1893, p. 1—13. Lawrence 1893.

Williston, S. W. and Case, E. C., Kansas Mosasaurs. Kansas Univ. Quart., I, 1892/93, p. 15—47. Lawrence 1893.

Andreae, A., Acrosaurus Frischmanni H. v. Mey., ein dem Wasserleben angepaßter Rhynchocephale von Solenhofen. Ber. Senckenberg. naturf. Gesellsch. Frankfurt a. M., 1893, p. 21—34.

Bayer, Fr., Studie z osteologie Lacertid. Sitzungsber. d. K. Böhm. Gesell. d. Wissensch, math.-nat. Kl., Jahrgang 1893, Art. VII (23 pp.). Prag 1894.

Boulenger, G. A., On some newly described Jurassic and Cretaceous Lizards and Rhynchocephalians. Ann. Mag. Nat. Hist., (6) XI, p. 204—210, March 1893. London 1893. (Ueber Dolichosaurier und Mesosaurier. Ordo Acrosauria. System der Rhynchocephalier.)

— Abstract of a Memoir on a Nothosaurian Reptile from the Trias of Lombardy, apparently referable to Lariosaurus. Proc. Zool. Soc., 1893, p. 616, Nov. 1893. London 1893.

Howes, G. B., On the Coracoid of the Terrestrial Vertebrata. Proc. Zool. Soc., 1893, p. 585—592, June 1893. London 1893.

Koken, E., Referat über H. Credner, Die Urvierfüßler (Eotetrapoda) des Sächsischen Rotliegenden, Berlin 1891. N. Jahrb. f. Miner., Geol. etc. 1893, I, p. 171—173. Stuttgart 1893.

— Beiträge zur Kenntnis der Gattung Nothosaurus. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch., XLV, S. 337—377. Berlin 1893.

Kornhuber, A., Carsosaurus Marchesettii, ein neuer fossiler Lacertilier aus den Kreideschichten des Karstes bei Komen. Abh. d. K. K. Geol. Reichsanst., XVII, Heft 3, 15 pp. Wien 1893.

Lydekker, R., Note on the Coracoidal Element in Adult Sloths, with Remarks on its Homology. Proc. Zool. Soc. London, 1893, p. 172—174.

Marsh, O. C., Restoration of Anchisaurus. Amer. Journ. Sc., XLV, p. 169—170. New Haven 1893.

Newton, E. T., Reptiles from the Elgin Sandstone. Phil. Trans., CLXXXV B, I, p. 573—607, Dec. 1893. London 1894 (Erpetosuchus Granti, Ornithosuchus Woodwardi.)

Seeley, H. G., Further Observations on the Shoulder Girdle and Clavicular Arch in the Ichthyosauria and Sauropterygia. Proc. Roy. Soc., LIV, p. 149—168, May 1893. London 1894.

— Researches on the Structure, Organization, and Classification of the Fossil Reptilia. VIII. Further Evidences of the Skeleton in Deuterosaurus and Rhopalodon, from the Permian Rocks of Russia. Phil. Trans., CLXXXV, II, p. 663—717, June 1893. London 1895. (Deuterosaurus, Rhopalodon; Species bei beiden nicht angegeben.)

Siebenrock, Fr., Das Skelet von Brookesia superciliaris. Sitzungsberichte d. K. Akad. d. Wiss. zu Wien, math.-nat. Kl., CII, 1. Abt., S. 71—118. Wien 1893.

— Das Skelet von Uroplates fimbriatus Schneid. Annalen des K. K. Naturhist. Hofmuseums, VII, S. 517—536. Wien 1893.

Wiedersheim, R., Grundriß der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. 3. Aufl. Jena 1893.

Baur, G., Bemerkungen über die Osteologie der Schläfengegend der höheren Wirbeltiere. Anat. Anz., X, S. 315—330, Dec. 1894. Jena 1895.

Marsh, O. C., Restoration of Camptosaurus. Amer. Journ. Sc., XLVII, p. 245—246. New Haven 1894.

Orlandi, S., Note anatomiche sul Macroscincus Coctei. Atti Soc. Ligust. Sc. nat. Genova, V, Fasc. 2 (34 pp.). Genova 1894.

Seeley, H. G., Researches on the Structure, Organization, and Classification of the Fossil Reptilia. IX, 3. On new Cynodontia. Proc. Roy. Soc., LVI, p. 291—294, Febr. 1894. London 1894. (Cynognathus crateronotus.)

— Researches on the Structure, Organization, and Classification of the Fossil Reptilia. IX, 1. On the Therosuchia. Phil. Trans., CLXXXV, II, p. 987—1017, March 1894. London 1895. (Vorzugsweise System.)

— Researches on the Structure, Organization, and Classification of the Fossil Reptilia. IX, 2. The reputed Mammals from the Karroo Formation of Cape Colony. Ibidem, CLXXXV, II, p. 1019—1027, March 1894. London 1895. (Theriodesmus phylarchus)

— Researches on the Structure, Organization, and Classification of the Fossil Reptilia. IX, 5. On the Skeleton in new Cynodontia from the Karroo Rocks. Ibidem, CLXXXVI B, p. 59—147, June 1894. London 1895. (Cynognathus crateronotus.)

— Researches on the Structure, Organization, and Classification of the Fossil Reptilia. IX, 6. Associated Remains of two small Skeletons from Klipfontein, Fraserburg. Ibidem, CLXXXVI, I, p. 149—161, June 1894. London 1895. (Theromus leptonotus, Herpetochirus brachycnemus.)

— Researches on the Structure, Organization, and Classification of the Fossil Reptilia. IX, 4. On the Gomphodontia. Ibidem, CLXXXVI B, p. 1—57, Nov. 1894. London 1895. (Microgomphodon eumerus.)

Siebenrock, Fr., Das Skelet der Lacerta Simonyi Steind. und der Lacertidenfamilie überhaupt. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. zu Wien, math.-nat. Kl., CIII, I. Abt., S. 203—292. Wien 1894.

Merriam, J. C., Ueber die Pythonomorphen der Kansas-Kreide. Palaeontographica, XLI, S. 1—40. Stuttgart 1894/95.

Andrews, C. W., Note on a Skeleton of a young Plesiosaur from the Oxford Clay of Peterborough. Geol. Mag., (4) XI, p. 241—243. London 1895.

— On the Development of the Shoulder Girdle of Plesiosaur (Cryptoclidus oxoniensis) from the Oxford Clay. Ann. Mag. Nat. Hist., (6) XV, p. 333—346, April 1895. London 1895.

— The Pectoral and Pelvis Girdles of Muraenosaurus plicatus. Ibidem (6), XVI, p. 427—434, Dec. 1895. London 1895.

Bemmelen, J. F. Van, Bemerkungen zur Phylogenie der Schildkröten. Compt. rend. séanc., III. Congr. internat. de Zool. de Leyde 16/21. IX. 1895, p. 322—335. Leyde 1896.

Eisler, P., Die Homologie der Extremitäten. Abh. d. Naturf.-Gesellsch. zu Halle, XIX, S. 89—344. Halle 1895.

Haeckel, E., Systematische Phylogenie der Wirbelthiere (Vertebrata). 3. Teil der systematischen Phylogenie. Berlin 1895.

Marsh, O. C., Restoration of some Europaean Dinosaurs, with Suggestions as to their Place among the Reptilia. Amer. Journ. Sc., L, p. 407—412. New Haven 1895.

— On the Affinities and Classification of the Dinosaurian Reptiles. Ibidem, L, p. 483—498. New Haven 1895.

Seeley, H. G., On Thecodontosaurus and Palaeosaurus. Ann. Nat. Hist., (6) XV, p. 144—163, Febr. 1895. London 1895.

— Researches on the Structure, Organization, and Classification of the Fossil Reptilia. X. On the Complete Skeleton of an Anomodont Reptile (Aristodesmus Rütimeyeri Wiedersheim) etc. Proc. Roy. Soc., LIX, p. 167—169, Nov. 1895. London 1896. Abstract.

Siebenrock, Fr., Zur Kenntnis des Rumpfskelettes der Scincoiden, Anguiden und Gerrhosauriden. Annalen d. K. K. naturhist. Hofmuseums, X, S. 17—41. Wien 1895, A.

— Das Skelet der Agamidae. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. zu Wien, math.-nat. Kl., CIV, 1. Abt., S. 1089—1196. Wien 1895, B.

Williston, S. W., Restoration of Ornithostoma (Pteranodon). Kansas Univ. Quart., VI, A, Jan. 1897 to Oct. 1897, p. 35—51. Lawrence 1896.

— Restoration of Kansas Mosasaurs. Ibidem, VI, A, p. 107—110. Lawrence 1896.

Baur, G., The Stegocephali. Anat. Anz., XI, p. 657—673. Jena 1896.

— Bemerkungen über die Phylogenie der Schildkröten. Ibidem, XII, S. 561—570. Jena 1896.

Boulenger, G. A., On a Nothosaurian Reptile from the Trias of Lombardy, apparently referable to Lariosaurus. Trans. Zool. Soc. London, XIV, 1, p. 1—10. London 1896.

Dames, W., Beitrag zur Kenntnis der Gattung Pleurosaurus H. v. Meyer. Sitzungsber. d. K. Preuß. Akad. d. Wiss. zu Berlin, Jahrg. 1896, S. 1107—1125. Berlin 1896.

Maurer, F., Die ventrale Rumpfmuskulatur einiger Reptilien. Festschr. f. Gegenbaur, I, S. 181—258. Leipzig 1896.

Williston, S. W., On the Extremities of Tylosaurus. Kansas Univ. Quart., VI, 1897, p. 99—102. Lawrence 1896.

Baur, G., and Case, E. C., On the Morphology of the Skull of the Pelycosauria and the Origin of the Mammals. Anat. Anz., XIII, p. 109—120. Jena 1897.

Perrin, A., Recherches relatives à l'homologie des os de l'épaule chez les Batraciens et les Sauriens. Compt. rend. Acad. Sc. Paris, CXXV, p. 46—48. Paris 1897.

Sabatier, A., Morphologie du sternum et des clavicules. Compt. rend. Acad. Sc. Paris, CXXIV, p. 805—808. Paris 1897.

Baur, G., Ueber die systematische Stellung der Microsaurier. Anat. Anz., XIV, S. 148—151, Nov. 1897. Jena 1898.

Gegenbaur, C., Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, mit Berücksichtigung der Wirbellosen. V. Leipzig 1898.

Hay, O. P., On Protostega, the Systematic Position of Dermochelys, and the Morphogeny of the Chelonian Carapace. Americ. Naturalist, XXXII, p. 929—948. Boston 1898.

Osawa, G., Beiträge zur Anatomie der Hatteria punctata. Arch. f. mikr. Anat., LI, S. 481—690. Bonn 1898.

— Beiträge zur Lehre von den Sinnesorganen der Hatteria punctata. Ibidem, LII, S. 268—366. Bonn 1898. (Enthält auch Vergleichendes über Skelet und Weichteile, sowie systematische Folgerungen.)

— Ueber die Stellung der Hatteria punctata in der Tierreihe. Verh. d. Anat. Gesellsch. auf d. 12. Vers. in Kiel, S. 100—106. Jena 1898. (Mit Diskussion von Gaupp, Retzius und Maurer.)

Osborn, H. F., The Origin of the Mammalia. Amer. Naturalist, XXXII, p. 309—334. Boston 1898.

Wiedersheim, R., Grundriß der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. 4. Aufl. Jena 1898.

Williston, S. W., Note on Platecarpus. Kansas Univ. Quart., VII, A, 1898, p. 235. Lawrence 1898.

Sixta, V., Vergleich.-osteologische Bemerkung über den Schultergürtel des Ornithorhynchus paradoxus und der Eidechse Uromastix spinifer. Zool. Anz., XXII, S. 329—335. Leipzig 1899. (Enthält auf Grund bekannter Thatsachen eine speciellere Vergleichung des Brustschulterapparates von Uromastix und Ornithorhynchus und kommt zu dem wunderlichen Schlusse, daß die Uebereinstimmung der Knochen beider Schultergürtel eine so vollkommene sei, „daß selbst ein erfahrener Zoologe den Schultergürtel eines Ornithorhynchus, aus dem Skelette herausgenommen, für den Schultergürtel einer Eidechse, nicht für jenen eines Säugetieres halten könnte". In Wirklichkeit wird das auch einem recht unerfahrenen Zoologen nicht passieren.)

Williston, S. W., Some Additional Characters of the Mosasaurs. Kansas Univ. Quart., VIII, A, p. 39—41. Lawrence 1899.

Auf die trefflichen, genauen Beschreibungen Siebenrock's sei besonders hingewiesen.

Die folgende Darstellung enthält eine zusammenfassende Behandlung des für die Schultermuskulatur in erster Linie in Betracht kommenden Brustschulterapparates und des Humerus und knüpft an meine älteren Beschreibungen von 1874 und 1875 an. Hierbei lag es nahe, den zu beschreibenden Stoff nicht auf die lebenden Reptilien zu beschränken, sondern auch auf die ausgestorbenen Vertreter derselben auszudehnen.

Um die Gleichartigkeit der Behandlung mit den folgenden Abschnitten (§ 14 und § 15) über die Nerven und Muskeln der Lacertilier, Rhynchocephalier und Crocodilier zu wahren, also

lediglich aus praktischen Gründen, wurden auch hier bei der Beschreibung des Skelettes die noch lebende Vertreter aufweisenden Ordnungen (unter anhangsweiser Zufügung ihrer fossilen Repräsentanten) zuerst behandelt, und daran erst — somit ohne Rücksicht auf die systematische Folge — die fossilen Reptilienordnungen [1]) nebst den Cheloniern (deren Nerven und Muskeln bereits 1874 Bearbeitung fanden und hier nicht wieder behandelt werden) angeschlossen [2]). Die Darstellung macht damit dem Systematiker einen sozusagen unwissenschaftlichen Eindruck [3]); die am Schlusse

1) Bei den fossilen Ordnungen wurden, um den mit der Paläontologie der Reptilien nicht Vertrauten eine erste Orientierung zu geben, einige einleitende Worte über Alter und Einteilung der betreffenden Vertreter gegeben; die paläontologisch Geschulten bitte ich diese für sie überflüssigen Mitteilungen freundlich zu entschuldigen. Die Darstellung berührt übrigens auch betreffend den Brustschulterapparat und den Humerus nur die Hauptpunkte, und die Eingangs citierte Litteratur ist weit davon entfernt, vollständig zu sein.

2) Die auch rudimentärer Brustschulter-Elemente entbehrenden Ophidier fallen selbstverständlich außerhalb der Behandlung.

3) Den gleichen systematisch unwissenschaftlichen Eindruck gewährt auch die Folge in der Behandlung der bezüglichen Skeletteile bei den lebenden Reptilien (exkl. Chelonier), indem dieselben, um nicht zu viel ungleichwertige Unterabteilungen in die Darstellung einzuführen, einfach in 5 aufeinander folgende Abschnitte — Kionokrane Lacertilia, Amphisbaenia, Chamaeleontia, Rhynchocephalia, Crocodilia — gegliedert wurde. Es versteht sich auch für mich, daß die drei ersten Vertreter der Lacertilier einander näher stehen als den Rhynchocephaliern und den Crocodiliern und daß eine weite Kluft die Crocodilier von den Rhynchocephaliern und Lacertiliern trennt. Bezüglich der Dreiteilung der lebenden Lacertilier in die Kionokrania, Amphisbaenia und Chamaeleontia folge ich noch den älteren taxonomischen Anschauungen (namentlich Stannius 1856) und unterscheide mich damit z. B. von der von Boulenger (1884—87) vorgetragenen und von den meisten neueren Herpetologen angenommenen Einteilung, wonach die Chamaeleontia (Rhiptoglossa) als besondere Subordo den Lacertilia vera gegenübergestellt, die Amphisbaenia aber als bloße in der nächsten Nähe der Tejidae stehende Familie (Amphisbaenidae) den Lacertilia vera eingereiht werden. Die Gründe für meinen Konservativismus liegen hauptsächlich in meiner Ueberzeugung von der für die Lacertilier nicht unerheblichen differential-diagnostischen Bedeutung der Columella, welche durch die neueren bezüglichen Untersuchungen bei Anniella und Chamaeleo (vergl. Dollo 1884, Cope 1887, Baur 1889 und 1894) nur verstärkt wurde — über Dibamus scheinen mir die Akten noch nicht geschlossen zu sein —, sowie in dem sin-

dieses ganzen IV. Teiles, also nach Behandlung der Skelettteile, Nerven und Muskeln zu gebende Zusammenfassung soll namentlich auch systematischen Prinzipien dienen und die genealogischen Beziehungen der behandelten Reptilien zu erörtern suchen.

A. Kionokrane Lacertilia.

Alle neueren Untersuchungen über Schultergürtel, Brustbein und Humerus ergeben die wesentliche Uebereinstimmung dieser Gebilde bei den kionokranen Lacertiliern und schließen somit ohne weiteres an meine früheren Veröffentlichungen (1875) an.

Allenthalben bei guter Ausbildung setzt sich der Schultergürtel aus dem primären, aus Scapula und Coracoid bestehenden, und aus dem sekundären, durch die Clavicula repräsentierten Anteile zusammen; ersterer steht zu dem primären Brustbein, Sternum, letzterer zu dem sekundären, Episternum, in direkter Beziehung [1]).

Durch Rückbildung [2]) vereinfacht sich der Apparat, indem das

gulären Verhalten der Lunge der Amphisbaenia gegenüber dem amphisbaenen-ähnlichen Tejiden Ophiognomon (cf. Butler, Proc. Zool. Soc., 1895). Ich glaube, daß noch eingehende und ausgebreitete anatomische Untersuchungen an Amphisbaenoiden (namentlich Chirotiden) und Tejiden (namentlich Proctoporus, Scolecosaurus, Cophias und Ophiognomon), sowie auch den (übrigens eine ganz andere Richtung einschlagenden) Dibamiden nötig sind, um diese Frage definitiv zu entscheiden. Solche Untersuchungen auszuführen, fehlte mir leider das nötige in Betracht kommende Material.

1) Diese bekanntlich von Gegenbaur (1865) eingeführte und tief und ausführlich begründete Unterscheidung in einen primären, enchondral verknöchernden, und einen sekundären, als Deckknochen ossifizierenden, Teil des Brustschulterapparates ist, soweit insbesondere die Clavicula in Betracht kommt, namentlich von Götte (1877) und Wiedersheim (1892) angegriffen, von Gegenbaur (1898) aber wirksam verteidigt worden. Sabatier (1897) hat selbst die enchondrale Natur des Episternums behauptet und ist zu Ansichten gekommen, die weiter unten (sub Rhynchocephalia) rekapituliert werden sollen. Perrin (1897) vertritt im wesentlichen die gleichen Anschauungen wie Gegenbaur. Auch ich folge (wie schon früher) auf Grund neuer eigener Untersuchungen Gegenbaur.

2) Ueber den Rückbildungsprozeß der Extremitäten und des Extremitätengürtels verdanken wir Cope (1892, A) eine wesentliche Bereicherung unserer Kenntnisse, indem dessen Untersuchung an einem viel umfänglicheren Material als meine ältere (1870) angestellt

Episternum unter successiver Reduktion ganz schwindet (Pygopus lepidopus, Ophisaurus, Dopasia gracilis, Anguis fragilis [ausnahmsweise], Anelytropsis papillosus, Feylinia currori), das Sternum den Verband mit den Rippen verliert (Ophisaurus, Pseudopus, Dopasia, Anguis) und unter allmählicher Verkleinerung auch ganz verkümmert (Anelytropsis, Feylinia), und indem endlich auch der primäre oder sekundäre Schultergürtel völlig reduziert wird; in einzelnen Fällen persistieren noch Reste des primären Schultergürtels allein (Acontias, Typhlosaurus) [1]) oder des sekundären allein (Feylinia) [2]) oder der

ist. Auch Sauvage (1878) und Shufeldt (1882) machen Mitteilungen, ersterer (ohne Kenntnis der meisten vorausgegangenen Arbeiten) über Ophisaurus apus, letzterer über Ophisaurus ventralis. — Nach Cope's Arbeiten, die ich durch die Angaben in Boulenger's Catalogue of Lizards und die seitdem erschienene Litteratur vervollständige, findet sich **1**) gänzliche Rückbildung der freien vorderen Extremität bei *Zonuridae*: Chamaesaura (Mancus) macrolepis. — *Pygopodidae* (alle Gattungen). — *Anguidae*: Ophisaurus (alle Arten inkl. die unter den Genusnamen Pseudopus und Dopasia angeführten); Ophiodes (alle Arten); Anguis (fragilis). — *Anniellidae* (Gattung Anniella mit allen Arten). — *Scincidae*: Ollochirus (Cope); Lygosoma bipes, L. (Soridia) praepeditum, L. (Ophioscincus) ophioscincus; Ophiomorus (einige Arten, z. B. punctatissimus, latastei); Scelotes (gewisse Arten, z. B. Sc. bipes, Sc. (Podoclonium) guentheri, ferner die auch mit dem Gattungsnamen Herpetosaura bezeichneten Sc. inornatus, arenicola, bicolor etc.); Herpetoseps (anguinus); Sepsina (Dumerilia) bayonii u. A.; Melanoseps (ater); Sepophis (punctatus); Acontias [die meisten Arten incl. die mit Pseudacontias (madagascariensis), Paracontias (brochii) und Grandidierna (rubrocaudata) bezeichneten]; Typhlacontias (punctatissimus); Ophiopsiseps (nasutus). — *Anelytropidae* (alle Gattungen und Arten: Anelytropsis, Feylinia, Typhlosaurus, Voeltzkowia). — *Dibamidae*: Dibamus (alle Arten). — **2**) gänzliche Unterdrückung der vorderen Extremität und des Brustschulterapparates bei gewissen Arten von Acontias, bei Anelytropsis, Dibamus und Anniella, vermutlich auch noch bei anderen Scincidae und noch nicht untersuchten Anelytropidae. (Ueber die Verhältnisse bei den Amphisbaenoiden s. bei diesen.)

1) Bei Acontias und Typhlosaurus auf Grund meiner 1870 gemachten Mitteilungen (vergl. Die Knochen und Muskeln der Extremitäten bei den schlangenähnlichen Sauriern, Leipzig 1870, S. 15 f.). Die dort geäußerte Annahme von der möglichen Existenz clavicularer Elemente in dem Schultergürtelrudiment von Acontias niger möchte ich jetzt fallen lassen. Immerhin empfiehlt sich Nachuntersuchung an anderen Exemplaren.

2) So bei Feylinia nach Cope. Danach — wenn Cope's Deutung richtig ist — scheint es, daß die Reduktion des Schultergürtels bei den Acontiidae und Anelytropidae zu sehr verschiedenen Ausgängen kommt.

ganze Schultergürtel verschwindet spurlos (Acontias indiv., Anelytropsis, Dibamus, Anniella).

Der primäre Schultergürtel[1]) repräsentiert ein winkelig gebogenes Skelettstück aus knorpeliger Grundlage, dessen lateraler Schenkel, die Scapula, an der Seitenwand des Körpers aufsteigt und dorsal frei ausläuft, während der ventrale Schenkel, das Coracoid, in seinem hinteren Bereiche mit dem Sternum artikuliert und mit seinem medialen Rande sich bei guter Ausbildung unter Ueberschreitung der Mittellinie über den Rand des Coracoids der Gegenseite schiebt[2]). Die winkelige Verbindungsstelle von Scapula und Coracoid wird in der Jugend durch Synchondrose, im Alter durch Synostose gebildet; an ihrem distalen Rande liegt die Gelenkhöhle für den Humerus[3]).

Die Scapula[4]) besteht aus dem ventralen schmäleren und meist auch kürzeren Abschnitte, der mit dem Coracoid in der angegebenen Weise verschmolzen ist und verknöchert, der Scapula s. str. (Infrascapulare), und dem dorsalen, breiteren und größeren Teile, der knorpelig bleibt oder nur verkalkt, dem Suprascapulare[5]); beide bilden ein Continuum[6]). Der vordere Rand resp.

---

1) Scapulo-coracoideum: Götte u. a. A. — Osso scapolare: Orlandi.

2) Ueber diese von Alters bekannte gegenseitige Deckung der Coracoide machen Hoffmann (1879) und Siebenrock (1894, 1895) Mitteilungen; ersterer hielt sie für eine Eigentümlichkeit des von ihm untersuchten Goniocephalus dilophus, was von Siebenrock durch Untersuchung zahlreicher anderer, ähnlich sich verhaltender Lacertilier widerlegt wurde. Bei schwächerer Ausbildung oder Reduktion des Coracoids entfernen sich die beiden Coracoide voneinander; bei Acontias niger scheint Verschmelzung beider einzutreten. Somit ähnlich wechselnde Verhältnisse wie bei den Batrachiern.

3) Cavitas glenoidalis, Fovea articularis, Gelenkhöhle der Autoren. Bei den Arten mit völlig rückgebildeter vorderer Extremität schwindet sie; bei Pseudopus fand ich (1870) individuell noch das letzte Rudiment des Humerus syndesmotisch (ohne Ausbildung einer Gelenkhöhle) an der entsprechenden Stelle angeheftet.

4) Scapula, Scapola, Scapulum, Omoplate der Autoren. — Porzione verticale e dorsale dell' osso scapolare: Orlandi.

5) Episcapulum: Sabatier. — Soprascapola: Ficalbi. — Suprascapulare: Siebenrock. — Porzione dorsale dell' osso scapolare: Orlandi.

6) Einige Messungen ergeben mir hinsichtlich des gegenseitigen Länge-Verhältnisses (dorso-ventrale Ausdehnung) der Scapula s. str. und des Suprascapulare: 1 : 2 bei Phrynosoma; 2 : 3 bei Hemidactylus; 3:4 bei Gecko, Varanus; 4:5 bei Lacerta; 1:1 bei

Vordersaum der Außenfläche der Scapula trägt bald an der Grenze von Infrascapulare und Suprascapulare, bald an ersterem oder an letzterem einen kleinen, für die Aufnahme der Clavicula bestimmten Processus clavicularis s. Acromion[1]). Membranös verschlossene Fensterbildungen im vorderen Bereiche der Scapula (Fenestra scapularis)[2]) oder an der Grenze der Scapula und des Coracoids (Fenestra coraco-scapularis)[3]) finden sich nicht selten; letzteres ist die häufiger vorkommende Bildung. Mitunter wird

---

Ameiva; 3 : 2 bei Calotes, Uroplates. Die Breite-Dimensionen (sagittale Dimensionen) dieser Teile können in Wirbellängen als Einheiten folgendermaßen ausgedrückt werden: geringste Breite der Scapula s. str.: $1^1/_4$ bei Varanus; 1 bei Ameiva, Phrynosoma, Calotes; $^4/_5$ bei Lacerta; $^3/_4$ bei Gecko, Hemidactylus, Uroplates; größte Breite des Suprascapulare: $3^1/_2$ bei Varanus; $3^1/_3$ bei Gecko, Hemidactylus; $3^1/_4$ bei Lacerta; 3 bei Calotes, Uroplates; $2^2/_3$ bei Ameiva, Uroplates; $1^2/_3$ bei Phrynosoma. — Uroplates wies im ganzen die schlankeste und am weitesten verknöcherte Scapula auf und nähert sich damit unter allen wahren (kionokranen) Lacertiliern am meisten den Chamaeleontiden.

1) Bei den Säugetieren ist die betreffende Bildung viel höher ausgebildet und namentlich auch in ihrer Lage fixiert, weshalb eine specielle Homologie zwischen dem Acromion der Säugetiere und Lacertilier von Gegenbaur (1865) nicht angenommen wurde; daß es sich aber um gleichartige Bildungen handelt, ist zweifellos und wird auch durch Annahme der betreffenden Bezeichnung für die Lacertilier neuerdings (1898) durch Gegenbaur dokumentiert. Sabatier nennt dasselbe Acromion scapulaire. Siebenrock, der das Gebilde bald als acromion-ähnlichen Fortsatz, bald als Acromion bezeichnet, macht eingehendere Mitteilungen über sein wechselndes Verhalten bei vielen Lacertiliern (1893, 1894, 1894) und hebt bei den Scincidae namentlich auch die Lage an der Außenfläche und in einiger Entfernung von dem vorderen Rande der Scapula hervor (1895, A); ich kann seine Angaben bestätigen.

2) Gegenbaur's Fenster No. 4. — Scapular Fenestra, Scapularfenster: Parker, Siebenrock.

3) Gegenbaur's Fenster No. 3, wodurch zugleich die größere Häufigkeit gegenüber dem dorsal von ihm gelegenen Fenster No. 4 ausgedrückt wird. — Foramen crico-coracoïdien: Gervais. — Coracoscapular Fenestra: Parker. — Die beide Fenster scheidende resp. das untere dorsal begrenzende Skelettspange (Trabecula) wird von Parker als Mesoscapula hervorgehoben; Sabatier bezeichnet sie als Préscapulum, Ficalbi als Apofisi o processo mesoscapolare, Cope als Proscapular process, Siebenrock als Processus anterior scapulae. — Mir scheinen die Bezeichnungen Mesoscapula und Préscapulum die Bedeutung des fraglichen Gebildes weit zu überschätzen; von Fortsatzbildungen möchte ich aber auch nicht sprechen, da es sich hier offenbar nur um Aussparungen infolge der sekundären Fenster-

die sie vorn verschließende Skelettspange[1]) sehr fein und bildet sich selbst zum Bande um[2]); dann kann man von Incisurae obturatae oder Semifenestrae an Stelle der Fenster sprechen.

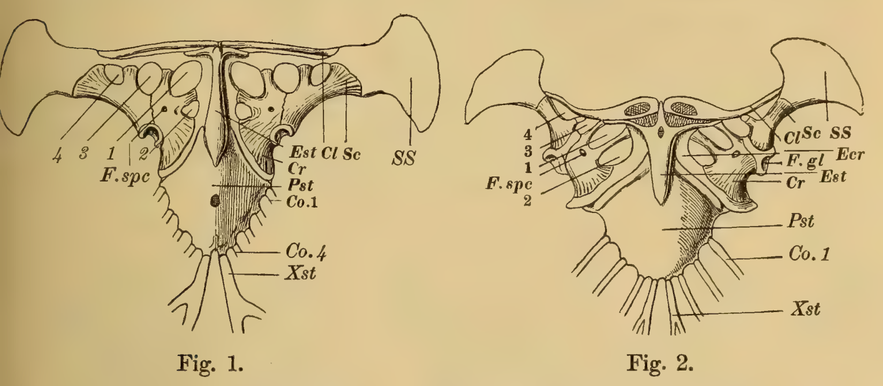


Fig. 1. Fig. 2.

Fig. 1. Brustschulterapparat von Iguana tuberculata juv. $\frac{1}{2}$. *Cl* Clavicula. *Co* Rippe. *Cr* Coracoid. *Est* Episternum. *F. spc* Foramen supracoracoideum. *Pst* Prosternum. *Sc* Scapula. *SS* Suprascapulare. *Xst* Metasternum (Xiphisternum). *1* Fenestra coracoidea anterior. *2* Fen. cor. post. *3* Fen. coraco-scapul. *4* Fen. scap. (Nach W. K. Parker.)

Fig. 2. Brustschulterapparat von Hemidactylus sp. juv. $\frac{7}{1}$. *Ecr* Epicoracoid. *F. gl* Fossa glenoidalis humeri. *4* Incisura obturata (Semifenestra) scapularis. Uebrige Bezeichnungen s. Fig. 1. (Nach W. K. Parker.)

Das Coracoid[3]) bildet eine breite horizontale Platte, welche in ihrem an die Scapula grenzenden lateralen Abschnitte ver-

---

bildung, also um Trabekeln, handelt. — Ueber die Existenz der beiden Fenster verdanken wir Siebenrock (1894, 1895) genaue Mitteilungen; dieselben wechseln selbst bei nahen Verwandten erheblich. — Sie dienen mit ihren Umrahmungen bald dem M. scapulohumeralis anterior, bald diesem Muskel und dem dorsalen Teile des M. supracoracoideus als Ursprungsstellen.

1) Von Parker und Götte als Praescapula, Praescapular belt, Praescapulare benannt. Auch dieser Bezeichnung möchte ich aus dem in vorhergehender Anmerkung angegebenen Grunde nicht das Wort reden. Hinsichtlich des wechselnden Verhaltens verweise ich gleichfalls auf Siebenrock's Mitteilungen, aus denen auch das Entsprechende über das gewebliche Verhalten dieser Spange zu erschließen ist.

2) Genaueres darüber s. u. a. bei Götte (1877).

3) Coracoid, Coracoïde, Osso coracoideo der Autoren. — Porzione ventrale dell' osso scapolare: Orlandi. — Die alte Deutung als Clavicula scheint allgemein verlassen zu sein; das Bilderwerk von Brühl, der nach Siebenrock's Mitteilung den knorpeligen Teil als Chondro-claviculare bezeichnet, stand mir nicht zur Hand. Ueber die Richtigkeit der Deutung als Coracoid braucht nicht mehr disputiert zu werden.

knöchert, in ihrem medialen und vorderen (kranialen) Bereiche aber in wechselnder Ausdehnung knorpelig bleibt[1]). Mit ihrem hinteren medialen Rande greift sie in den Sulcus coracoideus des Sternums ein und ist durch Vermittelung eines schlaffen Kapselbandes gelenkig mit ihm verbunden; medial steht sie zu dem Coracoid der Gegenseite in den bereits angegebenen Beziehungen; vorn ragt sie frei vor, wobei sie meist von der Clavicula bedeckt wird, ohne aber mit derselben in Berührung zu kommen. Selten (Helodermidae)[2]) bildet sie eine — abgesehen von dem noch zu

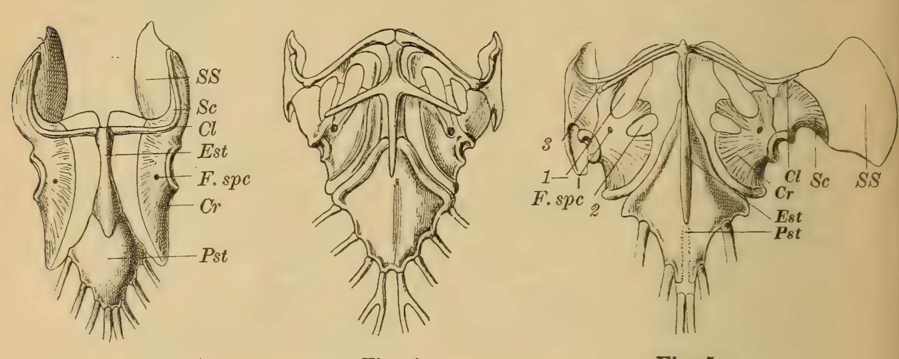


Fig. 3. Brustschulterapparat von Heloderma suspectum. $\frac{3}{4}$. Bezeichnungen s. vorhergehende Figuren. (Nach Shufeldt.)

Fig. 4. Brustschulterapparat von Gerrhonotus imbricatus. (Nach Siebenrock.)

Fig. 5. Brustschulterapparat von Varanus bengalensis. $\frac{9}{5}$. *3* Incisura obturata (Semifenestra) coraco-scapularis. Uebrige Bezeichnungen s. vorhergehende Figuren. (Nach W. K. Parker.)

erwähnenden Foramen supracoracoideum — undurchbrochene Platte; in allen übrigen Fällen guter Ausbildung ist sie von einem meist großen, mit Membran gefüllten Fenster (Fenestra coracoidea

1) Der knorpelige resp. knorpelig gebliebene Abschnitt wird auch von verschiedenen neueren Autoren nach dem Ursprunge Cuvier's als Epicoracoïde, Epicoracoideo, Epicoracoid (Götte, Sabatier, Ficalbi, Siebenrock), von Brühl als Chondro-claviculare bezeichnet. Siebenrock stellt ihn dem knöchernen Coracoid gegenüber zu sehr in Gegensatz; beide bilden ebenso wie Scapula s. str. und Suprascapulare ein einheitliches Skelettstück.

2) Hinsichtlich dieses bemerkenswerten, an die Chamaeleontiden erinnernden Verhaltens des primären Schultergürtels von Heloderma verweise ich des näheren auf Shufeldt und Cope. Selbstverständlich begründet dieses Verhalten keine besondere systematische Stellung der Helodermidae jenseits der übrigen kionokranen Lacertilier (vergl. auch Boulenger).

principalis s. anterior)[1]) durchbrochen, zu dem nicht selten noch ein zweites, caudalwärts dahinter gelegenes (Fenestra coracoidea posterior)[2]) hinzukommen kann. Das ersterwähnte Fenster, das bei vielen Lacertiliern das einzig vorkommende im primären Schultergürtel ist, tritt, wie Gegenbaur hervorgehoben hat, vor allen anderen Fensterbildungen in Scapula und Coracoid als Hauptfenster in den Vordergrund und läßt sich auch mit den Fensterbildungen bei anderen Reptilien und den Amphibien vergleichen, während die übrigen Fenster (No. 2, 3 und 4) specielle und sehr wechselnde Differenzierungen (Nebenfenster) innerhalb der kionokranen Lacertilier bilden. Angesichts dieser fundamen-

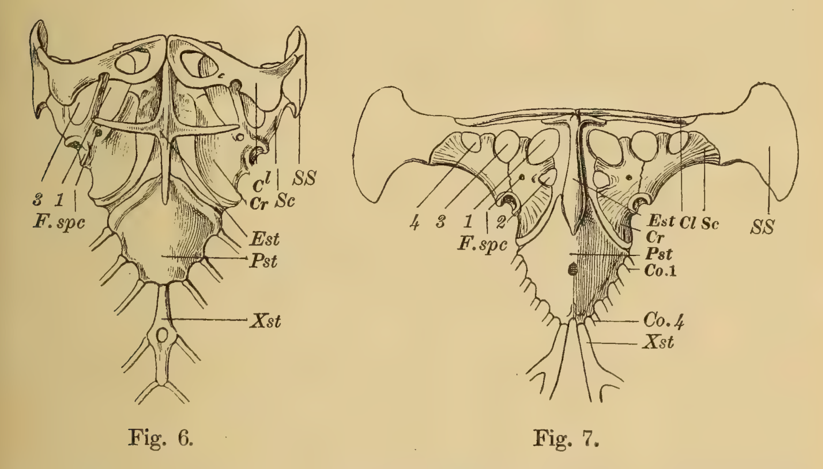


Fig. 6. Brustschulterapparat von Zonosaurus ornatus. (Nach Siebenrock.)

Fig. 7. Brustschulterapparat von Iguana tuberculata. ½. (Nach W. K. Parker.)

1) Primäres Fenster, Hauptfenster, Fenster No. 1: Gegehbaur. — Upper coracoid fenestra: Parker. Siebenrock gebraucht beide Bezeichnungen. Nach Götte entstehen alle Fenster erst sekundär während der ontogenetischen Entwickelung. — Das Hauptfenster dient mit seiner Umrahmung dem M. supracoracoideus als Ursprungsstelle.

2) Sekundäres Fenster, Fenster No. 2: Gegenbaur. — Lower coracoid fenestra: Parker. — Nebenfenster: Siebenrock (der auch die anderen Benennungen wiedergiebt). — In der Häufigkeit seines Vorkommens rangiert dieses Fenster etwa mit dem coraco-scapularen Fenster. Von der es auskleidenden Membran und der Umrahmung des Fensters entspringt der proximale Kopf des M. biceps brachii.

talen und weitgehenden Bedeutung [1]) repräsentieren auch die es umgrenzenden Skeletteile wichtige Strecken des Coracoids [2]): die vor (kranial) ihm liegende Spange ist das Procoracoid [3]), die medial davon befindliche das Epicoracoid [4]), der hinter (caudal) und lateral von ihm gelegene Hauptteil des Coracoids das Coracoid s. str. [5]). Von viel geringerer Wichtigkeit ist bei der Ausbildung von zwei coracoidalen Fenstern die zwischen diesen beiden gelegene Spange [6]). Bei Reduktion des Coracoids wird die procoracoidale und epicoracoidale Spange schmäler und schmäler, erstere kann sich auch ligamentös zurückbilden, in welchem Falle das Hauptfenster zur Incisur [7]) sich umwandelt; weiterhin bei noch höheren Graden der Verkümmerung kann auch die coracoidale und scapulare Fensterbildungen resp. Incisuren trennende Spange in Wegfall kommen, wodurch eine gemeinsame coraco-scapulare Incisur ent-

1) Götte und, ihm folgend, Hoffmann und Wiedersheim halten im Gegensatz zu Gegenbaur dieses Hauptfenster den übrigen Fensterbildungen im primären Schultergürtel für gleichwertig und vermögen darum auch, namentlich im Hinblick auf die fensterlosen Coracoide von Chamaeleo und Sphenodon, die fundamentale Bedeutung desselben und der es umschließenden drei Strecken des Coracoides nicht anzuerkennen. Perrin unterscheidet dieselben sehr wohl.

2) Es handelt sich somit, worauf einiges Gewicht zu legen ist, nicht um drei durch separate Verknöcherungen gesonderte Teile, sondern bloß um verschiedene Regionen des Coracoids s. lat., und damit ist ein gewisser Unterschied gegenüber den Bildungen der Säugetiere und einzelner anderen Reptilienabteilungen (Anomodontia, Plesiosauria) gegeben, bei denen das Coracoid mit zwei lange getrennt bleibenden Centren ossifiziert. Howes (1893) unterscheidet danach auch die meisten Sauropsiden (und Amphibien) als unicoracoidale Tiere von den zuvor genannten Reptilien und Mammalia, auf die er den Terminus bicoracoidal anwendet.

3) Précoracoïde, Praecoracoid: Sauvage, Shufeldt. — Précoracoïde et Epiprécoracoïde: Sabatier. — Apofisi o processo precoracoideo: Ficalbi. — Procoracoid: Götte, Cope.

4) Epicoracoïde, Epicoracoid, Epicoracoideum: Sauvage, Shufeldt, Siebenrock.

5) Coracoid s. str. der Autoren. — Coracoïde et Epicoracoïde: Sabatier.

6) Mesocoracoid, Mésocoracoïde, Mesocoracoideo: Parker, Götte, Sabatier, Ficalbi. — Wegen der Unbeständigkeit des hinteren Coracoidfensters kann ich dieser Spange nicht die Bedeutung beimessen, die mit der erwähnten Bezeichnung (als integrierender Teil des Coracoids) ausgedrückt wird.

7) Emargination: Cope.

steht (Anguis, GÖTTE); endlich bei noch weiterer Reduktion fehlt jede prozonale Incisur, indem nur ein schmales Rudiment des Coracoids s. str., das lateral in das scapulare Rudiment ausläuft, übrig bleibt. — Zwischen dem Hauptfenster und der Gelenkhöhle

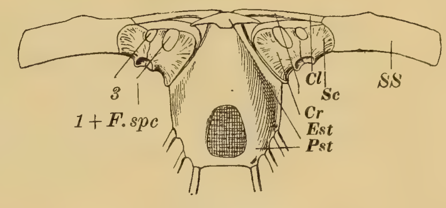


Fig. 8.

Fig. 8. Brustschulterapparat von Phrynosoma cornutum. $\frac{9}{8}$. *1 + F. spc* Fenestra coracoidea anterior, durch das zugleich der N. supracoracoideus tritt. Uebrige Bezeichnungen s. vorhergehende Figuren. (Nach der Natur.)

für den Humerus wird das Coracoid von dem Foramen supracoracoideum[1]) durchbohrt, welches dem Durchtritte des Nervus supracoracoideus und der gleichnamigen Gefäße dient. Es liegt immer im Bereiche des Coracoids s. lat. und kann in einzelnen Fällen in den Rand des Hauptfensters treten; bei stärker reduziertem Brustgürtel tritt der Nerv, wenn noch vorhanden, vor (kranial von) dem coracoidalen Rudimente nach außen[1]).

Der sekundäre Schultergürtel wird durch die als Deckknochen ossifizierende Clavicula[2]) repräsentiert, eine den vorderen (kranialen) Rand des Schulterapparates einnehmende quere Knochenspange oder Knochenplatte, welche zwischen dem Anfange des Episternums und dem Proc. clavicularis (Acromion) der Scapula erstreckt ist und dementsprechend auch eine ähnliche winkelige Biegung wie der primäre Schultergürtel zeigt.

Bezüglich ihrer Verbindung mit dem Episternum[3]) habe ich meinen Mitteilungen von 1875 kaum etwas zuzufügen: ist das

---

1) Trou coracoïdien: SAUVAGE. — Nervenloch: SIEBENROCK. — SIEBENROCK macht genauere Mitteilung über sein Vorkommen und findet auch bei Scincus (entgegen GEGENBAUR's älterer Angabe), daß es sich nicht an der Grenze von Coracoid und Scapula finde. — Insbesondere bei den mir vorliegenden Exemplaren von Phrynosoma und Uroplates fällt es in den Bereich des bei letzterem recht kleinen coracoidalen Fensters. Auch SIEBENROCK bildet für Uroplates kein separates Foramen supracoracoideum ab.

2) Clavicula, Clavicule, Clavicola der Autoren. — Dermo-claviculare: BRÜHL.

3) Hinsichtlich des selbst innerhalb engerer Familienverbände recht wechselnden Details verweise ich namentlich auf SIEBENROCK (1893—95).

Episternum T-förmig, so sind die beiden Clavikeln in größerer Ausdehnung mit dessen Querschenkeln vereinigt; ist es kreuzförmig, so findet sich die konstante direkte Verbindungsstelle an der Spitze des Längsschenkels, wozu mitunter noch ein direkter Verband mit den Enden der queren Schenkel kommen kann, während sich zwischen den voneinander entfernteren Strecken der Clavicula und der episternalen Querschenkel eine mäßig entwickelte Membrana episterno-clavicularis erstreckt; wird das Episternum nur durch einen Längsstab repräsentiert, so liegt die Clavicula bloß dem Anfange desselben an. Bei weiterer Rückbildung des Episternums löst

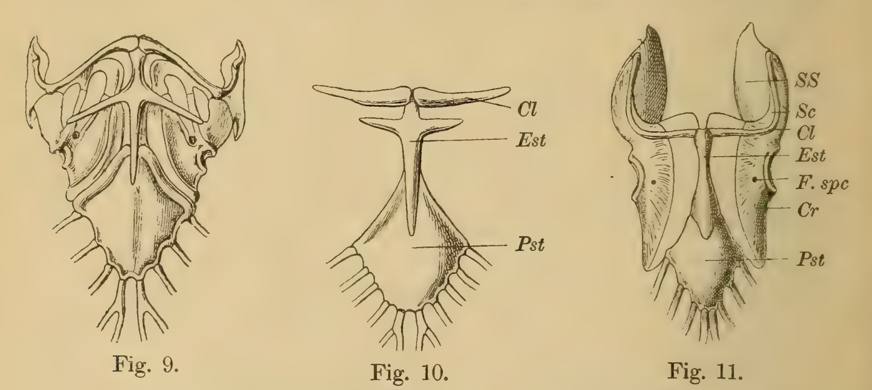


Fig. 9. Brustschulterapparat von Gerrhonotus imbricatus. (Nach SIEBENROCK.)

Fig. 10. Clavicula, Sternum und Episternum von Zonurus cordylus. 1/1. (Nach der Natur.)

Fig. 11. Brustschulterapparat von Heloderma suspectum. 3/4. (Nach SHUFELDT.)

sich der Verband mit der Clavicula; das episternale, meist nur noch im sternalen Bereiche erhaltene Rudiment liegt dann in mehr oder minder großer Entfernung von der Clavicula[1]). Bei gänzlichem Schwunde des primären Schultergürtels und der Brustbeinbildungen legen sich die medialen Enden der beiden Clavikeln an die von den vereinigten Sternocostalien der ersten Thorakalrippe gebildete Spitze an (Feylinia, COPE)[2]); häufiger schwinden die

---

1) Diese Lösung und Rückbildung konnte von GÖTTE bei Anguis auch ontogenetisch nachgewiesen werden.

2) Diese Angabe COPE's von der Persistenz der Clavicula bei gänzlich geschwundenem primären Schultergürtel ist sehr auffallend. Der bezügliche Befund bei Feylinia würde eine Ausnahme von dem Verhalten aller anderen Tetrapoden (Amphibien, Sauropsiden und Mammalia) darbieten. Erneute Untersuchungen sind sehr erwünscht.

Clavikeln noch vor dem primären Schultergürtel oder mit diesem zugleich (Acontias, Anelytropsis, cf. Cope). In allen diesen Fällen ist das gegenseitige Verhalten der rechten und linken Clavicula ein wechselndes; zwischen den Extremen einer ausgedehnteren Verbindung beider miteinander und einer mäßigen Entfernung voneinander finden sich alle Uebergänge.

Der Verband mit der Scapula erfolgt an der bei dieser angegebenen Stelle (Acromion) und kann bald an der Scapula s. str., bald am Suprascapulare, bald an der Grenze beider stattfinden; diese Stelle liegt meist am Vorderende der Scapula s. lat., bei zahlreichen Lacertiliern (namentlich Scincidae) aber auch an der Außenfläche.

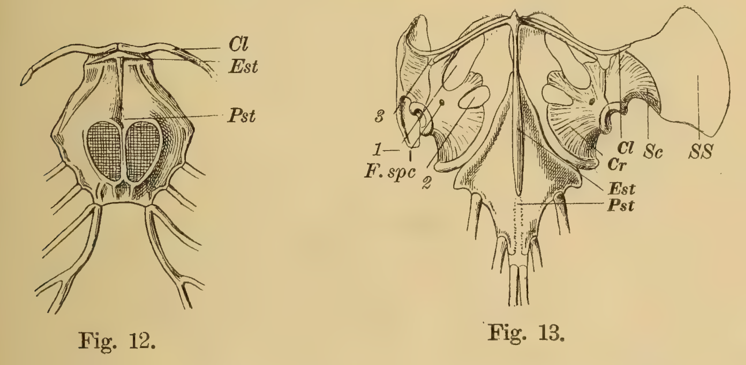


Fig. 12. Fig. 13.

Fig. 12. Clavicula, Sternum und Episternum von Agama atra. (Nach Siebenrock.)

Fig. 13. Brustschulterapparat von Varanus bengalensis. $\frac{2}{5}$. Vergl. Fig. 5. (Nach W. K. Parker.)

Die Gestalt der bei guter Ausbildung des Schultergürtels winklig gebogenen, bei weiter gegangener Rückbildung desselben aber weniger gekrümmten Clavicula ist einem großen, insbesondere von Cope und Boulenger systematisch verwerteten Wechsel unterworfen: 1) einen dünnen und auf dem Querschnitte rundlichen Stab bildet sie bei den Uroplatidae, Zonuridae, Anguidae, Pygopodidae, Helodermatidae, Xenosauridae, meisten Iguanidae, meisten Agamidae, Varanidae, denen Feylinia, sowie vereinzelte aberrante Geckonidae, Scincidae, Lacertidae und Tejidae (bei denen sich wohl sekundär die schlankere Form aus der breiteren bildete) angereiht werden können; 2) während die laterale Hälfte in der Regel schmal bleibt, ist die mediale Hälfte verbreitert, zunächst im mäßigem Grade (einzelne Vertreter der Familien der Gecko-

nidae, Scincidae, Zonuridae, Anguidae, Iguanidae[1]), Agamidae) oder in ausgedehnterer Weise zu einer breiteren Platte, die meist von einem mehr oder minder ansehnlichen querovalen Fenster durchbrochen ist (überwiegende Mehrzahl der Geckonidae, Scincidae, Eublepharidae, Gerrhosauridae, Lacertidae, Tejidae, Xantusiidae[2]);

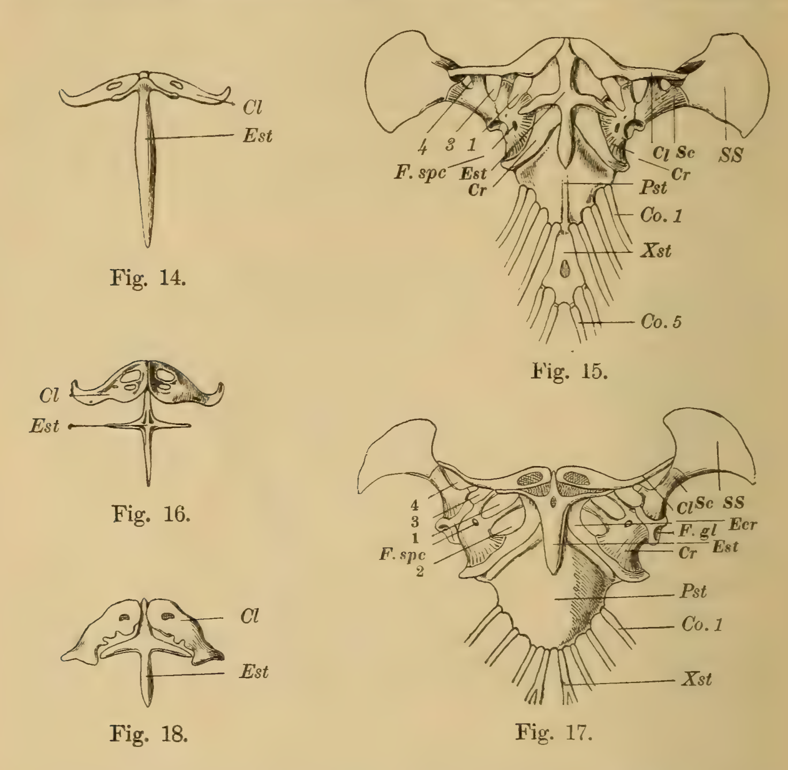


Fig. 14. Clavicula und Episternum von Laemanctus longipes. $\frac{6}{5}$. (Nach W. K. Parker.)

Fig. 15. Brustschulterapparat von Tiliqua nigrolutea. $\frac{5}{6}$. (Frei nach W. K. Parker.)

Fig. 16. Clavicula und Episternum von Mabuia multifasciata. (Nach Siebenrock.)

Fig. 17. Brustschulterapparat von Hemidactylus sp. juv. $\frac{7}{1}$. (Nach W. K. Parker.)

Fig. 18. Clavicula und Episternum von Trachysaurus rugosus. $\frac{2}{3}$. (Nach W. K. Parker.)

---

1) Bei Laemanctus selbst mit kleinem Fenster (Parker 1868).

2) Bei Mabuia findet Siebenrock (1895) 2 hintereinander gelegene Fenster; Orlandi bildet bei Macroscincus hinter dem großen Fenster noch 2 ganz kleine Oeffnungen ab. Der das Fenster hinten begrenzende Knochenrand kann (vergl. Siebenrock, sowie

bei Cophias, Tiliqua und Trachysaurus, wo die medial (bei Trachysaurus in hohem Grade) verbreiterte Clavicula die größte Massigkeit erreicht, fehlt in der Regel die Fensterbildung[1]).

Mit dieser Ausbildung verbindet sich eine verschiedenartige Konturierung des hinteren (caudalen) Randes der clavicularen Platte; von den hier zur Beobachtung kommenden Einschnitten, Zacken und Vorsprüngen ist derjenige an der Verbindungsstelle

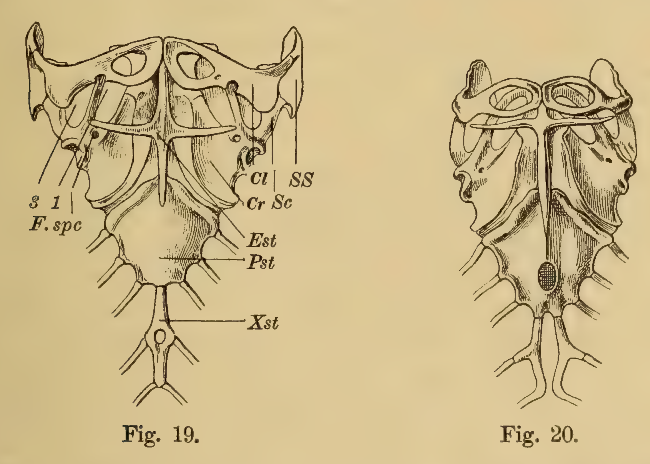


Fig. 19. Brustschulterapparat von Zonosaurus ornatus. (Nach SIEBENROCK.)
Fig. 20. Brustschulterapparat von Lacerta simonyi. (Nach SIEBENROCK.)

mit dem lateralen Schenkel des kreuzförmigen Episternums hervorzuheben[2]). Ein geradliniger Verlauf der Clavicula ist hierbei nicht der gewöhnliche; häufiger besitzt dieselbe (abgesehen von

---

eigene Beobachtung) bei mehreren, von SIEBENROCK mit Namen aufgeführten Lacertidae durch Ligament vertreten sein: dann resultiert — am macerierten resp. seiner Membranen beraubten Skelette — auch im medialen Bereiche eine schmale, nur durch den vorderen Fensterrand gebildete Clavicula. Auch bei einzelnen Iguanidae (Laemanctus, Basiliscus) wird eine Perforation des verbreiterten medialen Teiles der Clavicula angegeben (BOULENGER).

1) Das von PARKER untersuchte und abgebildete Exemplar von Trachysaurus zeigt ein kleines Fenster; WERBER, GEGENBAUR, ich, COPE, SIEBENROCK vermißten es. Offenbar handelt es sich bei diesem Scinciden um einen sekundären Verschluß.

2) SIEBENROCK macht über diese Verhältnisse genauere Mitteilungen. Auch SAUVAGE (1878) bildet die am hinteren Rande sehr zackige Clavicula von Gongylus ab.

der oben angegebenen winkligen Biegung) eine mehr oder minder ausgesprochene S-förmige Krümmung.

Bei Rückbildung des Schultergürtels wird die Clavicula durchweg dünner, schmäler und mehr geradlinig.

Das primäre Brustbein, Sternum[1]), ist einesteils Träger des Coracoids und des Episternums, wie es anderenteils im gut ausgebildeten Zustande von Rippen getragen wird, entsteht durch die Verschmelzung der ventralen verbreiterten Rippenenden und bleibt wie diese in der Regel knorpelig; nicht selten kann der Knorpel verkalken. Es besteht aus einer vorderen breiteren, unpaaren, rhomboidalen Platte, an welche sich hinten ein schmälerer Teil in Gestalt rippenartiger Fortsätze oder eines unpaaren Stabes anschließt; der vordere Teil repräsentiert das Sternum s. str. (Prosternum), der hintere das Xiphisternum (Metasternum).

Die rhomboidale, meist in mäßigem Grade nach außen gewölbte[2]) Platte des Sternum s. str. (Prosternum)[3]) ist der ältere, d. h. früher aus den Rippen hervorgegangene Hauptteil des Sternums; ihre beiden vorderen Ränder tragen die Gelenkflächen für die Coracoide, Sulci articulares coracoidei (mit einem Labium externum und internum), ihre beiden hinteren Ränder verbinden sich mit einer wechselnden Zahl von Rippenknorpeln (Sternocostalien)[4]), meist 3 bei gut ausgebildeten Brustbeinen[5]); zwischen den vorderen und hinteren Rändern findet sich

---

1) Sternum der Autoren, Plaque sternale: Gervais.

2) Bei Uroplates ist der Anfang stärker nach außen gewölbt.

3) Portion rhomboïdale: Sabatier. — Sterno: Ficalbi. — Praesternum: Parker, Siebenrock. — Gegenbaur (1898), wenn ich ihn recht verstehe, citiert Parker als Gewährsmann für die Bezeichnung Mesosternum, die er selbst gebraucht.

4) Rippenknorpel, Cartilagines costarum der Autoren. — Sternocostalleisten: Stannius. — Gastropleuralia: Brühl.

5) Die Dreizahl der mit dem gut entwickelten Praesternum verbundenen Rippen ist das weitaus häufigste Vorkommnis und wird auch von Siebenrock als Regel angegeben. Manche anders lautende Angaben lassen sich daraus erklären, daß die letzte prosternale oder die erste xiphisternale Rippe gerade an der Grenze beider Brustbeine sich einlenkt und dann von den Autoren bald dem vorderen, bald dem hinteren zugeteilt wird. Eine wohl nicht zu bezweifelnde Vierzahl mit dem Prosternum verbundener Rippen wird bei Phyllodactylus, Grammatophora, Agama, Liolepis, Uromastix, Laemanctus, Iguana, Dipsosaurus, Crotaphytus und Oplurus, eine Zweizahl (zum Teil wohl individuell) bei Sitana, Lyriocephalus, Calotes, Anolis, Phrynosoma, Mancus, Psammosaurus, Varanus, Mo-

die laterale Ecke, die bei verschiedenen kionokranen Lacertiliern in einen mehr oder minder ansehnlichen Processus lateralis ausgezogen sein kann[1]). Der Medianlinie der Außenfläche des Prosternum ist das Episternum in wechselnder Ausdehnung aufgelagert und eingewachsen. Eine mediane, hinten an das Episternum anschließende Erhebung der äußeren Prosternalfläche, also die erste Andeutung einer Crista sterni, fand SIEBENROCK bei einzelnen Agamiden (Moloch, Lyriocephalus).

Der hintere und jüngere Teil des primären Brustbeines, das Xiphisternum (Metasternum)[2]), befindet sich, wie auch

---

nitor und Chalcides angegeben oder abgebildet; danach sind also namentlich innerhalb der Agamidae und Iguanidae die Differenzen erhebliche. Noch weniger Rippen finden sich bei den in Rückbildung befindlichen Brustbeinen (s. unten). — Die erste Sternalrippe gehört in der Regel dem 9. Wirbel an; bei den Varanidae, aber nicht ausnahmslos (s. v. JHERING), sowie vereinzelt und wohl individuell auch bei den anderen Lacertiliern (Agama stellio, v. JHERING) ist sie wie bei den Crocodilen erst mit dem 10. Wirbel verbunden. Anders lautende Angaben bezüglich gut entwickelter Brustschulterapparate (z. B. die von WERBER) beruhen wohl auf Irrtum. — Mit Rückbildung des Brustbeines und Schultergürtels scheint sich eine kranialwärts gehende Vorwanderung desselben um 1—2 Metameren zu verbinden; doch ist die genauere Bestimmung hier mit Schwierigkeit verbunden, weil in diesen Fällen die Verbindung des Sternums mit Rippen in der Regel aufgegeben ist. Daher schwanken auch hier die Angaben außerordentlich; irrig sind jedenfalls diejenigen, welche als Cervicalwirbel nur diejenigen auffassen, welche keine beweglichen Rippen tragen (da bekanntlich bei den gut ausgebildeten Lacertiliern eine ganze Anzahl hinterer Halswirbel, meist 5, mit beweglichen Rippen verbunden sind), oder welche alle mit Hämapophysen versehenen vorderen Wirbel zum Cervicalgebiete rechnen (vergl. hierüber die gute Kritik von SIEBENROCK, 1895, S. 18). Die richtige Bestimmung könnte einmal an der Hand der Ontogenese, falls sie nicht versagt, gegeben werden (bei Anguis-Embryonen z. B. konnte GÖTTE noch einen Verband des Sternums mit einer [der ersten] Rippe nachweisen), dann auch durch die genauere Vergleichung der Plexus brachiales, insbesondere den Verlauf der prozonalen und postzonalen Zweige derselben gegeben werden. Das ist im Detail noch ein Desiderat für zukünftige Specialarbeiten. Auf Grund der Untersuchung des Plexus von Pseudopus und Anguis bin ich geneigt, hier eine Verminderung des Brustschulterapparates um 1—2 Wirbel anzunehmen.

1) Vergl. SIEBENROCK, 1895 B. p. 1164.

2) Xiphisternum, Xiphosternum, Xiphisternale, Xifisterno der meisten Autoren. — Os hyposternale s. Processus ensiformis:

Gegenbaur hervorhebt, gegenüber den ihn produzierenden Rippen noch in statu nascendi, man kann seine allmähliche Ausbildung und Abgliederung von diesen durch die Vergleichung der verschiedenen Lacertilier successive verfolgen[1]). Bald verbindet sich nur ein Paar hinterer Rippenknorpel mit dem hinteren Ende des Prosternum (Eublepharis, Uroplates, Heloderma, Phrynosoma, ver-

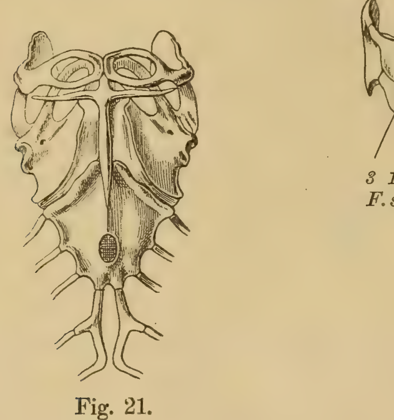


Fig. 21.

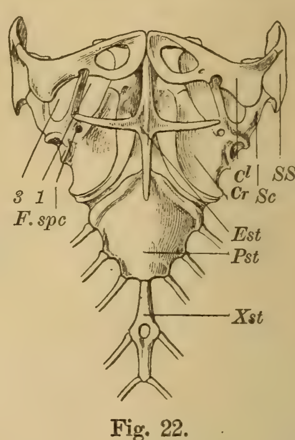


Fig. 22.

Fig. 21. Brustschulterapparat von Lacerta simonyi. (Nach Siebenrock.)
Fig. 22. Brustschulterapparat von Zonosaurus ornatus. (Nach Siebenrock.)

schiedene Agamidae, Psammosaurus, Varanus), bald sind es die durch die Verbindung zweier Rippenknorpel gebildeten paarigen Spangen (Mehrzahl der kionokranen Saurier), welche sich ihm anfügen. Diese paarigen Spangen liegen zumeist in mäßiger Entfernung neben einander, können sich aber beträchtlich voneinander entfernen [Stenodactylus, verschiedene Agamidae[2]) und

Werber. — Common haemapophysis or „xiphoid rood": Cope. — Metasternum: Gegenbaur. — Parker findet in dem Xiphosternum vieler Lacertilier auch ein Mesosternum, was ich für eine unnötige und auch nicht berechtigte Specialisierung halte. Ich ziehe als Synonym zum Xiphisternum die Bezeichnung Metasternum vor, die Parker auch — aber an anderer Stelle und mit anderem Sinne — gebraucht (vergl. auch Gegenbaur).

1) Die folgende genetische Zusammenstellung beruht nur zum kleineren Teile auf eigenen Beobachtungen. In der Hauptsache wurden dazu die zahlreichen Einzelmitteilungen von Cope und Siebenrock benutzt.

2) Bei Amphibolurus, Stellio, Agama, Moloch, Phrynocephalus (vergl. auch Parker und Siebenrock).

Iguanidae[1])], in welchem Falle man nicht von einer hinteren Spitze, sondern von einem hinteren Querrande zu sprechen hat, oder in intime Nachbarschaft und selbst Berührung miteinander treten [unter anderen Platydactylus, verschiedene Agamidae[2]), sowie Psammosaurus und Varanus]. Damit leitet sich die partielle oder totale Verschmelzung beider Spangen ein, welche zur Ausbildung eines unpaaren, oft von Fenstern durchbrochenen, meist 2 Rippen tragenden Metasternum von der Form eines Stabes oder einer schmalen Platte führt, die bald in geringerer, bald in größerer Selbständigkeit gegenüber dem Prosternum und den mit ihr verbundenen Sternocostalien auftreten kann (so bei zahlreichen Scincidae, Zonosaurus, Ophiognomon). Xiphosternale Bildungen anderer Art kommen durch Abgliederung der Sternocostalien oder Teilstücke derselben von den zugehörigen Rippen und weitere Ausbildung derselben zur Entstehung; dieselben repräsentieren frei auslaufende paarige Stäbe, welche dem hinteren Ende des Prosternum angegliedert sind (namentlich bei vielen Agamidae, gewissen Iguanidae, Zonurus)[3]); in diesen Fällen sind eigentliche wahre Rippen nicht mit dem Metasternum verbunden.

Das gesamte Sternum steht sonach im normal ausgebildeten Zustande bei der überwiegenden Mehrzahl der Lacertilier mit 5, mitunter aber auch mit 6 (Phyllodactylus, Macroscincus, Gongylus, einige Iguanidae und Agamidae) oder mit 4 (Eublepharis, Uroplates, Zonurus, Heloderma, Phrynosoma, die meisten Agamidae, Varanus indiv.) oder nur mit 3 Rippen (Phrynosoma indiv., zahlreiche Agamidae, Psammosaurus, Varanus indiv.) in Verband[4]).

---

1) Bei Sceloporus, Crotaphytus, Phymatura, und besonders weit entfernt bei Sauromalus und Phrynosoma (Cope).

2) Bei Draco, Sitana, Lyriocephalus, Calotes (Siebenrock).

3) Agamidae: Draco (Rathke, Siebenrock), Lyriocephalus (R.), Lophyrus (R.), Histiurus (R.), Grammatophora (R.), Agama stellio (Parker), Ag. mutabilis und colonorum (R.), Ag. pallida (S.), Moloch (R.), Phrynocephalus (R., S.), Liolepis (S.), Uromastix (R., S.). Iguanidae: Basiliscus (R.), Phrynosoma (R., eig. Unters.); — Zonurus (R.). — Bei Phrynosoma repräsentieren diese Stäbe das kräftig weiter entwickelte rechte und linke sternale Glied des 3. Sternocostale, das sich von dem costalen Gliede abgelöst hat; letzteres zeigt eine ungleich schwächere Ausbildung und läuft fein und spitz aus (eig. Unters.).

4) Diese vornehmlich nach Parker, Cope und Siebenrock zusammengestellte Uebersicht ist weit davon entfernt, vollständig zu sein. Hinsichtlich des Details verweise ich auf die genannten Autoren.

Fensterbildungen [1]) sind weder im Prosternum (Mesosternum) noch im Metasternum eine Seltenheit. Im ersteren treten sie häufiger auf, und zwar in der Regel als unpaares, hinter der caudalen Spitze des Episternum gelegenes Fenster von langovaler oder herzförmiger Gestalt und wechselnder Größe (bei zahlreichen Scincidae, Gerrhosaurus, vielen Lacertidae, Iguanidae), minder häufig als paarige, teilweise auch durch den hinteren Schenkel des Episternum geschiedene Oeffnungen (bei Lacerta muralis var. coerulea, den meisten Agamidae) [2]). Im Metasternum wurden sie

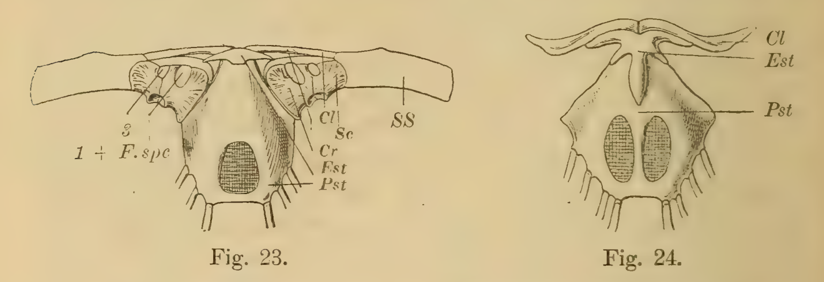


Fig. 23. Fig. 24.

Fig. 23. Brustschulterapparat von Phrynosoma cornutum. $\frac{3}{8}$. Vergl. Fig. 8. (Nach der Natur.)

Fig. 24. Clavicula, Sternum und Episternum von Agama stellio. (Nach Siebenrock.)

namentlich bei den Scincidae, bald in bedeutenderer (Mabuia, Ablepharus), bald in geringerer Größe (Zonosaurus, sowie Chalcides, Trachysaurus, Macroscincus, Cyclodus) gefunden. In der Jugend sind sie in der Regel größer als im Alter; nach verschiedenen Beobachtungen namentlich am Metasternum dürfte ihre Entstehung zu der Verwachsung der einstmals paarigen Hälften des Brustbeins im Konnexe stehen (Rathke, Götte).

Bei der Rückbildung des Brustschulterapparates verkürzt sich das Sternum von hinten her, so daß zuerst das Xiphisternum (Metasternum), danach der hintere Bereich des Prosternum in Wegfall kommt; damit koincidiert der Verlust des Verbandes mit den Rippen, der auch von hinten nach vorn fortschreitet. So vermindert sich die Zahl der wahren Sternalrippen auf 3 (Chamae-

1) Fontanellen: Werber, Cope. — Orifice elliptique: Sabatier. — Fenster: Siebenrock.

2) Auch 2 hintereinander liegende (Ablepharus, Siebenrock) resp. 3 Fenster (gewisse Agamidae, Siebenrock) werden angegeben. Hinsichtlich weiterer Angaben ist namentlich Siebenrock zu vergleichen.

saura (Mancus) macrolepis, Chalcides c. p.), 2 (Ophiodes, Ophiognomon (Propus) vermiforme, Acontias, Evesia) und 1 (Pygopus), bis endlich das sehr verkürzte Sternum sich gänzlich von den Rippen loslöst und frei in der Bauchmuskulatur liegt [Ophisaurus incl. Dopasia, Anguis[1])]. Schließlich kann jede Spur des Sternums verschwinden (Acontias e. p., Anelytropidae, Dibamus, Anniella).

Die auf die Sternalrippen folgenden abdominalen oder metasternalen Rippen zeigen ein wechselndes Verhalten: entweder enden sie frei, in verschiedener Entfernung von der ventralen Mittellinie, oder sie sind nur ligamentös miteinander verbunden, oder sie treten beiderseits in geringerer oder größerer Anzahl mit ihren verlängerten terminalen Knorpeln (Abdominicostalien) in der Mittellinie in mehr oder minder intimen Zusammenhang und bilden so quer, meist winklig oder bogenförmig nach vorn gebogene Knorpelspangen, die auch verkalken können[2]), meist den Zusammenhang mit ihren Rippen beibehalten, nicht selten aber auch sich von ihnen abgliedern und damit eine gewisse Selbständigkeit gewinnen[3]). Solche knorpelige Verbindungen der ventralen Rippenstücke sind namentlich bei Geckonidae, Scincidae, Anelytropidae, Iguanidae, Uroplatidae und Chamaeleontidae beobachtet worden. Bei den Geckonidae und der Mehrzahl der hierher gehörigen Scincidae und Iguanidae ist ihre Zahl gering (1—3); sie kann aber bei Uroplates, einzelnen Scincidae (Ablepharus, Chalcides, Acontias), den Anelytropidae, gewissen Iguanidae aus der Anolis- und Polychrus-Gruppe und den Chamaeleontidae

---

1) Bei Embryonen von Anguis fand Götte noch den Verband mit einer (der 1.) Rippe, der sich während der weiteren Entwickelung unter Rückbildung des bezüglichen Sternocostale löste.

2) Auch ossifizierte und zum Teil selbständige Abdominalrippen werden angegeben, was selbst an rudimentäre Parasternalia denken läßt. Ich habe über diese Vorkommnisse keine eigene Erfahrung und halte weitere genauere Untersuchungen über die Art dieser behaupteten Ossifikation zur Entscheidung dieser Frage für notwendig. Was ich auf diesem Gebiete bei Lacertiliern beobachtete, steht zu Rippen, aber nicht zu einem Parasternum in näherer Beziehung.

3) Beides, mit den Rippen noch verbundene und von ihnen abgegliederte Abdominicostalia, kann sich an demselben Tiere zusammen vorfinden.

auf 4—27 steigen [1]). Sehr überraschend ist in diesem Stücke die Aehnlichkeit zwischen Uroplates und den Chamaeleontidae.

Das sekundäre Brustbein, das Episternum [2]), bildet in gut entwickeltem Zustande ein meist T- oder kreuzförmiges unpaares Knochenstück, welches im Zusammenhange resp. in der direkten Nachbarschaft der Clavicula [3]) wie diese als Deckknochen entsteht und mit seinem hinteren Abschnitte der Außenfläche des Sternum in wechselnder Ausdehnung median angewachsen ist. Infolge seiner charakteristischen wechselnden Gestalt ist es auch zu klassifikatorischen Zwecken verwendet worden (Boulenger,

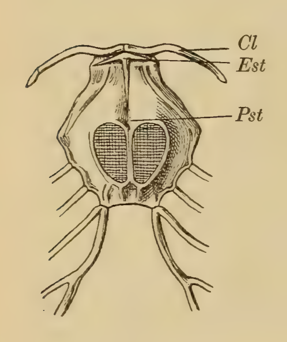


Fig. 25.

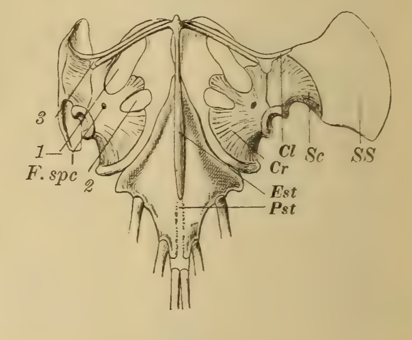


Fig. 26.

Fig. 25. Clavicula, Sternum und Episternum von Agama atra. (Nach Siebenrock.)

Fig. 26. Brustschulterapparat von Varanus bengalensis. $\frac{2}{3}$. Vergl. Fig. 5. (Nach W. K. Parker.)

---

1) Uroplates fimbriatus hat 14, wovon die 4 letzten sich von den Rippen abgelöst haben, Ablepharus pannonicus 4, Chalcides mionecton 5, Ch. tridactylus 9, Acontias plumbeus (niger) 23, Ac. meleagris 27, Feylinia currori 7, Typhlosaurus aurantiacus 25, Anolis-Gruppe 4—5, Polychrus-Gruppe 7—10, Chamaeleo vulgaris 8, Brookesia superciliaris 6 (vergl. auch Stannius, Cope, Siebenrock).

2) Interclavicula, Interclavicle: Sauvage, Shufeldt, Cope. — Episternum ou interclaviculaire, Episterno o interclavicola: Sabatier, Ficalbi. — Episternale, Episternum, Episterno: Brühl, Siebenrock, Orlandi.

3) Am ersten Anfange der Ontogenese, noch vor der Verkalkung hängen die Anlagen von Clavicula und Episternum zusammen, wie das ja in so frühen Entwickelungszuständen auch anderswo in der Regel der Fall ist. Danach tritt die Sonderung ein. Die vergleichende Anatomie lehrt, daß beide Gebilde phylogenetisch gesondert und selbständig auftreten. Wiedersheim betont nur die selbständige ontogenetische Anlage der im Anfang noch paarigen Episterna gegenüber den Claviculae.

Cope). Ein T- oder ankerförmiges Episternum kommt im allgemeinen den Agamidae, Iguanidae (inkl. Anolidae) und Varanidae zu; ein kreuzförmiges oder annähernd kreuzförmiges findet sich bei der überwiegenden Mehrzahl der übrigen kionokranen Lacertilier, speciell den Scincidae, Gerrhosauridae, Lacertidae, Tejidae, Xantusiidae [1]), Zonuridae, Anguidae, Xenosauridae [1]), sowie gewissen Geckonidae, wobei beide Formen im Detail einen großen Wechsel hinsichtlich der Länge und Breite der Längs- und Querschenkel aufweisen [2]). Bei großer Verkürzung des vorderen Längs-

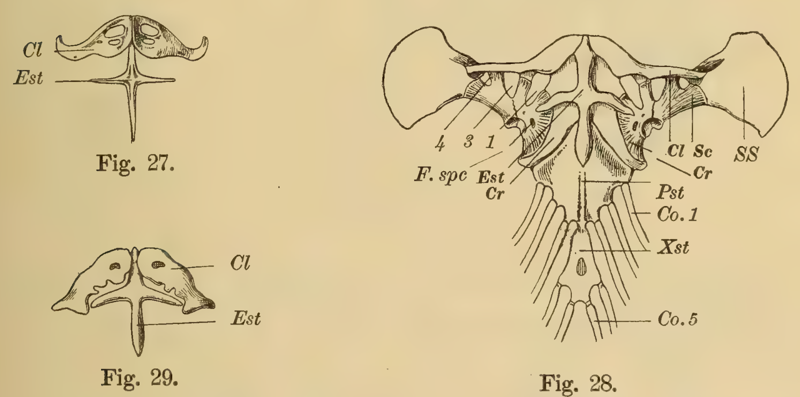


Fig. 27. Clavicula und Episternum von Mabuia multifasciata. (Nach Siebenrock.)

Fig. 28. Brustschulterapparat von Tiliqua nigrolutea. $\frac{5}{6}$. (Frei nach W. K. Parker.)

Fig. 29. Clavicula und Episternum von Trachysaurus rugosus. $\frac{2}{3}$. (Nach W. P. Parker.)

schenkels kann sich die Kreuzform der T-Form nähern (gewisse Geckonidae, einzelne Lacertidae, namentlich aber Anguidae und Zonuridae) und umgekehrt finden sich auch bei den Familien mit gemeinhin T-förmigen Episterna Uebergänge zur Kreuzform (einzelne Iguanidae und Agamidae). Plumpere Gestalten mit kürzeren und breiteren Schenkeln bieten gewisse Scincidae und

---

1) Bei den Xenosauridae und Xantusiidae giebt Cope (1892) ein kreuzförmiges, Boulenger (1885) ein T-förmiges Episternum an. Ich hatte keine Gelegenheit, Vertreter derselben zu untersuchen.

2) Hinsichtlich dieses Wechsels in der Gestalt und den Dimensionen der Teile verweise ich namentlich auf die Beschreibungen und Abbildungen von Rathke, Gegenbaur, Parker, Boulenger, Cope und Siebenrock.

viele Agamidae, gracilere Gebilde mit längeren und schlankeren Schenkeln zahlreiche Lacertidae und die Varanidae dar. Daneben finden sich namentlich unter den Geckonidae, Iguanidae und Agamidae intermediäre und aberrante Formen vor, die nicht immer leicht der T-Form oder Kreuzgestalt eingereiht werden können; dies ist z. B. der Fall bei gewissen Geckonidae, wo subrhomboidale

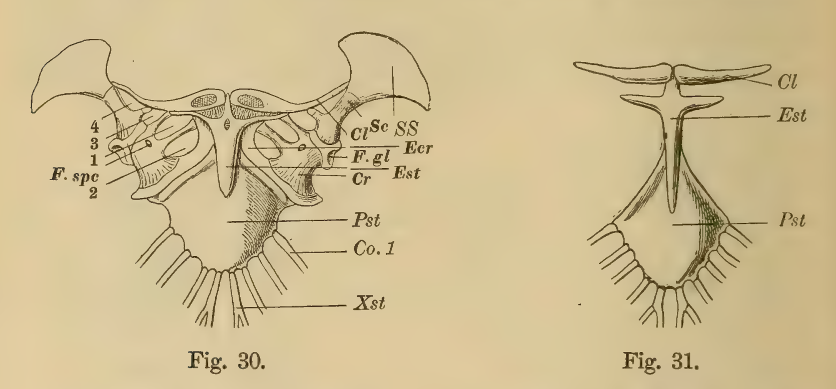


Fig. 30. Brustschulterapparat von Hemidactylus sp. juv. $\frac{7}{1}$. (Nach W. K. Parker.)
Fig. 31. Clavicula, Sternum und Episternum von Zonurus cordylus. $\frac{1}{1}$. (Nach der Natur.)

Formen vorwiegen, bei zahlreichen Agamidae und Iguanidae, welche einen ungemeinen Wechsel der verschiedenartigsten Umbildungen, Rückbildnngen und Zusammendrängungen der T-Gestalt aufweisen (bei Phrynosoma ist in Korrelation zur Verkürzung des ganzen Körpers der hintere Längsschenkel des Episternum sehr verkürzt oder kann selbst fehlen). Stabförmig, d. h. nur aus dem Längsschenkel bestehend, ist das Episternum bei Heloderma (sowie bei den mehr rückgebildeten Brustschulterapparaten von Ophiognomon [Propus] vermiforme und Acontias [Evesia] monodactylus)[1]. Uroplates zeigt bei sonst gut entwickeltem Brustschultergürtel ein sehr reduziertes Episternum, welches in Gestalt einer kleinen, subrhomboidalen Platte der vorderen Spitze des Sternum fest angewachsen ist. — Ungemeine Verschiedenheiten weist ferner die Ausdehnung der episterno-sternalen Synchondrostose auf: zwischen einer kurzen, auf den vorderen Bereich des Sternum beschränkten

1) Boulenger (1891) reiht Lophura hier noch an; das ist ein individueller Befund; Siebenrock und ich fanden kurze Seitenäste.

Vereinigung (so bei gewissen Geckonidae, einzelnen Scincidae, Uroplates, vielen Agamidae) und einer Verbindung in dem größeren Teil resp. beinahe der ganzen Länge des Sternum (mehrere Tejidae, Agamidae und Varanidae) finden sich alle Zwischengrade[1]); zwischen den Seitenschenkeln des Episternum und dem coraco-

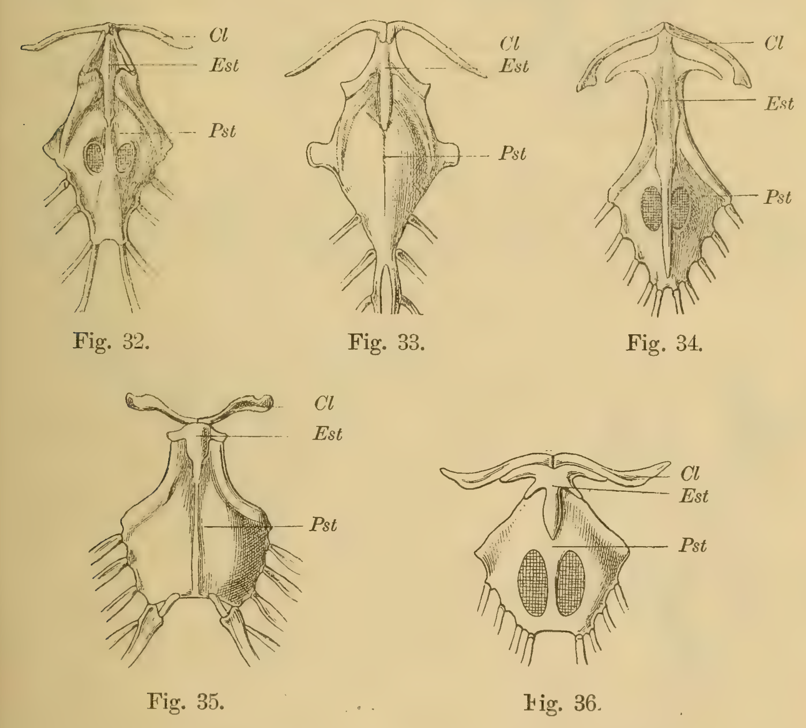


Fig. 32. Clavicula, Sternum und Episternum von Goniocephalus kuhlii. (Nach Siebenrock.)
Fig. 33. Clavicula, Sternum und Episternum von Lyriocephalus scutatus. (Nach Siebenrock.)
Fig. 34. Clavicula, Sternum und Episternum von Liolepis bellii. (Nach Siebenrock.)
Fig. 35. Clavicula, Sternum und Episternum von Moloch horridus. (Nach Siebenrock.)
Fig. 36. Clavicula, Sternum und Episternum von Agama stellio. (Nach Siebenrock.)

idalen Seitenrande des Sternum ist meist eine dünne Membrana sterno-episternalis erstreckt, die in einem gewissen Konnex zu der Ursprungsaponeurose des M. sterno-episterno-cleido-mastoideus

---

1) Auch hier sei namentlich auf Rathke, Parker und Siebenrock verwiesen.

steht (s. unten bei diesem Muskel). — Eine Fensterbildung im Episternum, ungefähr in der Mitte desselben, bildet PARKER bei Hemidactylus ab.

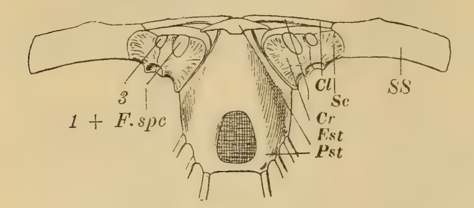


Fig. 37. Brustschulterapparat von Phrynosoma cornutum. $\frac{9}{8}$. (Nach der Natur.)

Bei Reduktion des Brustschulterapparates tritt das Episternum zuerst in Rückbildung. Dieselbe vollzieht sich meistens unter Verminderung der Längendimension, und zwar häufiger

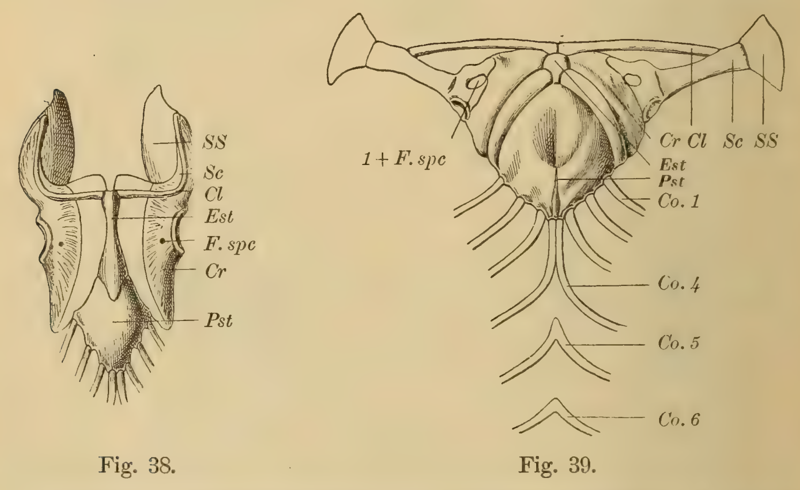


Fig. 38. Fig. 39.

Fig. 38. Brustschulterapparat von Heloderma suspectum. $\frac{3}{4}$. (Nach SHUFELDT.)

Fig. 39. Brustschulterapparat und erste Bauchrippen von Uroplates fimbriatus. $\frac{3}{2}$. (Teils nach SIEBENROCK, teils nach der Natur.)

(Ophisaurus apus und ventralis, Anguis) unter Schwund des vorderen Teiles[1]), wodurch die Lösung von der Clavicula herbeigeführt wird, seltener (Ophiodes) unter Ablösung des hinteren Abschnittes vom Sternum; im ersteren Falle bildet das Episternum ein kurz T-förmiges bis queres resp. ein noch mehr zusammen-

1) Diese Rückbildung des vorderen Schenkels und die Lösung des Episternums wie der Clavicula hat GÖTTE auch ontogenetisch bei Anguis nachgewiesen.

gezogenes Knochenplättchen, welches dem vorderen Teil des Sternum fest auflagert, im letzteren ein der Clavicula angelagertes T-förmiges Stück, welches mit seinem hinteren Ende nicht mehr das Sternum erreicht. In anderer Weise, unter Verkümmerung der Querschenkel, verläuft die Reduktion bei Ophiognomon (Propus) und Acontias (Evesia); hier persistiert, wie bereits angegeben, ein kurzes medianes Stäbchen, welches sich zwischen Clavicula und Sternum ausspannt. Bei Pygopus, Ophisaurus (Dopasia) gracilis, wie es scheint, auch individuell bei Anguis (Cope) ist das Episternum bei sonst noch leidlich persistierendem Brustschultergürtel völlig geschwunden. Dieselbe gänzliche Reduktion findet sich bei Acontias und Typhlosaurus, wo nur noch ein rudimentärer primärer Schultergürtel, bei Feylinia, wo allein ein Rudiment der Clavicula angegeben wird; bei Acontias (ind.) und Anelytropsis ist mit dem Episternum auch der gesamte Brustschultergürtel in Wegfall gekommen [1]).

Parasternale Gebilde (s. bei Rhynchocephalia p. 280 f.) gehen allen bisher bekannt gewordenen Lacertiliern ab (vergl. auch p. 249 Anm. 2). Ob gewisse Hautverknöcherungen in der entsprechenden Gegend bei Scincidae z. B. primordiale Stadien derselben vorstellen [2]), erscheint sehr zweifelhaft; ich möchte eher sekundäre, später entstandene Bildungen darin erblicken.

Der Humerus [3]) der kionokranen Lacertilier läßt in seinen meist sehr entwickelten Fortsatzbildungen die große Rolle erkennen, welche er als Ursprungs- und Endpunkt für kräftige Muskelmassen bildet; dementsprechend ist er im proximalen und distalen Bereiche meist erheblich stärker und breiter als in der Mitte; distal wirkt auch die ausgedehnte Artikulation mit den beiden Vorderarmknochen sehr verbreiternd. Seine relativen Dimensionen sind übrigens einem großen Wechsel unterworfen, indem in extremen Fällen die Länge die größte Breite einerseits nicht ganz um das 3-fache (Varanus), andererseits nahezu um das 7-fache (Calotes) übertreffen kann. Zwischen diesen Extremen finden sich alle möglichen Zwischenstufen, wobei erdlebende und größere Lacertilier einen relativ kürzeren und massigeren, baumlebende und kleinere

---

1) Hinsichtlich aller dieser Verhältnisse sind meine älteren Darstellungen (1870), sowie diejenigen Cope's (1892 A) zu vergleichen.

2) Dieser Auffassung ist Haeckel (1895, p. 346) zugeneigt.

3) Humerus, Humérus, Omero der Autoren.

einen schlankeren Humerus aufweisen. Die Mehrzahl der Lacertilier hat einen 3—3³/₄ mal längeren als breiteren Humerus; unter den schlanken Formen kann auch Uroplates mit einer etwa 5 mal die Breite übertreffenden Humeruslänge hervorgehoben werden. Der proximale Teil des Humerus (proximale Epiphyse) beginnt mit dem überknorpelten Caput humeri[1]), welches mit ellipsoidischer Gelenkfläche in die Pfanne des primären Schultergürtels einlenkt und mit dieser unter Vermittelung eines schlaffen, aber partiell verstärkten Kapselbandes das freie Schultergelenk bildet. Daran schließen die beiden für die Insertion der meisten Schultermuskeln bestimmten Processus an, der sehr ansehnliche, ventralwärts vorragende und in der Regel über das proximale Drittel des Humerus ausgedehnte Processus lateralis[2]), der mit einem wenig entwickelten Tuberculum laterale beginnt, da-

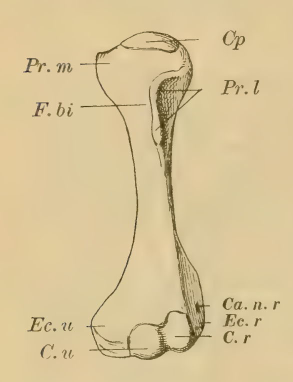


Fig. 40. Linker Humerus von Varanus niloticus. Ventralansicht. $\frac{4}{5}$. *C. r* Condylus radialis. *C. u* Cond. ulnaris. *Ca. n. r* Canalis nervi radialis (ectepicondyloideus). *Cp* Caput humeri. *Ec. r* Epicondylus radialis. *Ec. u* Epicond. ulnaris. *F. bi* Fossa bicipitalis. *Pr. l* Processus lateralis. *Pr. m* Proc. medialis. (Nach der Natur.)

nach an Höhe bis zu seiner Mitte zunimmt und distal in den Schaft des Humerus ausläuft, und der kürzere Processus medialis[3]), der gleich hinter dem Caput sich in seiner größten Höhe erhebt (Tuberculum mediale) und schon am Anfang des zweiten Sechstels des Humerus endet. Beide Processus markieren eine flache Stelle an der humeralen Ventralfläche (Fossa inter-

1) Testa: Ficalbi. — Head of the Humerus: Shufeldt, Cope. — Caput humeri (Condylus articularis): Siebenrock.

2) Tubérosité externe, Tuberosité latérale externe: Sabatier. — Radial tuberosity: de Vis. — Trochitere: Ficalbi. — Bony crest to the radial side: Shufeldt. — Condylus lateralis: Siebenrock. Eine namentlich bei Agama gut ausgeprägte starke Leiste an seiner lateralen (dorsalen) Fläche beschreibt Siebenrock als Condylus III.

3) Tubérosité interne: Sabatier. — Ulnar tuberosity: de Vis. — Condylus medialis: Siebenrock.

tubercularis s. bicipitalis), welche den Mm. biceps und coracobrachialis als Unterlage dient; dorsal findet sich zwischen ihnen die nicht immer gut ausgeprägte Linea m. latissimi dorsi[1]) für die Insertion des genannten Muskels. Das Mittelstück (Schaft, Diaphyse) des Humerus[2]) ist verschmälert und besitzt einen annähernd rundlichen Querschnitt. Im distalen Bereiche verbreitert sich der Humerus wieder und endet mit den beiden für Ulna und Radius bestimmten Gelenkhöckern, dem größeren Condylus (Trochlea) ulnaris s. medialis[3]) und dem kleineren Condylus radialis s. lateralis[4]), über denen der Humerus namentlich durch eine an der Ventralfläche ausgeprägte Vertiefung (für die proximalen Vorragungen der Vorderarmknochen), die Fossa supratrochlearis ventralis[5]), verdünnt ist. Am lateralen Rande erhebt sich der Humerus hier zu dem Epicondylus radialis s. lateralis[6]), der sehr häufig in Gestalt einer längeren Crista proximalwärts in den Schaft ausläuft (Crista lateralis) und dem kürzeren aber höheren Epicondylus ulnaris s. medialis[7]). Oberhalb des Epicondylus (Crista) radialis resp. im proximalen Bereiche desselben wird der Humerus der meisten kionokranen Lacertilier mit wohlentwickelten Extremitäten von einem schrägen Kanale für den Nervus radialis und die entsprechend verlaufenden Gefäße, dem Canalis nervi radialis s. ectepicondyloideus[8]), durchsetzt.

---

1) Short ridge on the posterior external surface: DE VIS. — Rauhe Leiste für den M. latissimus dorsi: SIEBENROCK (bei manchen Lacertiliern als separater Knochensplitter ossifizierend).

2) Shaft: COPE. — Mittelstück: SIEBENROCK.

3) Troclea, Trochlea: FICALBI, SIEBENROCK. — Ulnar tubercle: SHUFELDT. — Median roller: COPE.

4) Condilo: FICALBI. — Radial tubercle: SHUFELDT. — External rib: COPE. — Capitulum: SIEBENROCK.

5) Die Fossa supratrochlearis ist oberhalb der Trochlea ulnaris besser ausgeprägt als oberhalb des Condylus radialis, weshalb SIEBENROCK, nachdem er zuerst (1894) von einer Fossa supratrochlearis anterior und F. supracapitata anterior gesprochen, später (1895) nur die erstere erwähnt.

6) Ridge above the radial tubercle: SHUFELDT. — External epicondyle: COPE. — Condylus externus: WIEDERSHEIM. — Epicondylus lateralis: SIEBENROCK (mit starker zum Mittelstück des Humerus ziehender Crista).

7) Inner condyle, internal epicondyle: DE VIS, COPE. — Condylus internus: WIEDERSHEIM. — Epicondylus medialis: SIEBENROCK.

8) Bekanntlich schon von H. VON MEYER (Die Saurier des Muschelkalkes, Frankfurt a./M. 1847—1855, p. 52, 53) nachge-

Bei den Sauriern mit verkümmerten Gliedmaßen zeigt der Humerus alle möglichen Grade von Rückbildung, die sich namentlich in der Reduktion seiner Muskelfortsätze und Dimensionen aussprechen und schließlich zu seinem vollkommenen Schwunde führen. Eine ausführliche, meine früheren bezüglichen Mitteilungen (1870) wesentlich ergänzende Zusammenstellung dieser Verhältnisse giebt Cope (1892 B). Abgesehen von den zahlreichen Formen der Diploglossa und Leptoglossa, deren vordere Extremitäten nur im distalen Bereiche (Hand) integrierende Defekte in ihren Komponenten aufweisen, deren Humerus aber nur verkleinert und vereinfacht ist, beginnt die weiter vorschreitende Verkümmerung desselben mit der hochgradigen Degeneration des Vorderarmes (Ophiognomon) und führt zu seiner (des Humerus) vollkommenen Reduktion bei den Pygopodidae, Mancus, der Mehrzahl der Anguidae, vielen Scincidae (inkl. Acontias), Dibamus und den Anelytropidae. Arten, die in der Regel keinen Humerus mehr besitzen, können individuell noch minimale Rudimente desselben auch im erwachsenen Zustande aufweisen (Pseudopus, Duméril et Bibron, Fürbringer). Bei jungen Embryonen von Anguis beschreibt Born (1883) eine bald wieder verschwindende rudimentäre frei hervorragende vordere Extremität.

B. Amphisbaenia [1]).

(Vergl. Taf. XIII, Fig. 103—112.)

Ueber diese nahe verwandten Tiere liegen neuere Veröffentlichungen von Smalian (1885: Amphisbaena fuliginosa, Blanus cinereus,

---

wiesen und von verschiedenen Autoren bestätigt. — Canal ectépicondylien: Dollo. — Canalis nervi radialis s. supracondyloideus lateralis s. ectepicondyloideus: Fürbringer. — Canalis ectepicondyloideus: Baur, Wiedersheim, Siebenrock (1895). — Hierher gehört wahrscheinlich auch Shufeldt's Incompleted Foramen at the middle of the radial ridge. Siebenrock (1894) erinnert das Loch an die Bildung bei den Säugetieren (die in Wirklichkeit einen Canalis nervi mediani s. entepicondyloideus darstellt); 1895 giebt er die richtige Deutung und Benennung. — Ich habe diesen Kanal bei keinem der von mir untersuchten kionokranen Lacertilier mit wohl entwickelten Extremitäten vermißt; mitunter war er nicht leicht zu finden. Dollo (1884) führt mehrere Genera aus den Familien der Scincidae, Tejidae, Iguanidae und Agamidae an, bei denen er den Kanal nicht sah.

1) Die Anniellidae (Aniellidae), für die Cope bekanntlich 1887 eine besondere Unterordnung (Anguisauri Cope) in der nächsten Nähe

Anops kingii, Trogonophis wiegmanni) und COPE (1892: Chirotes canaliculatus, Amphisbaena occidentalis, Rhineura floridana) vor. Ich konnte Blanus cinereus VAND., Bl. strauchii BEDR., Amphisbaena alba L. (2 Ex.), A. fuliginosa L., Anops kingii BELL, Monopeltis sphenorhynchus PETERS, Rhineura floridana BAIRD, Lepidosternon microcephalum WAGL., L. phocaena D. et B. und Trogonophis wiegmanni KAUP (2 Ex.) auf ihre Skelettelemente untersuchen, von denen ich einen großen Teil der Güte der Herren Geheimrat Prof. K. MÖBIUS und Prof. G. TORNIER verdanke. Chirotes zu erlangen, glückte mir leider trotz vieler aufgewendeten Mühe nicht.

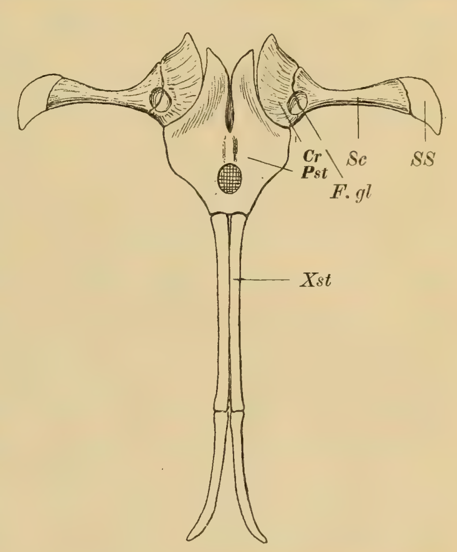


Fig. 41. Brustschulterapparat von Chirotes canaliculatus. $\frac{7}{1}$. *Cr* Coracoid. *F. gl* Fossa glenoidalis pro humero. *Pst* Prosternum. *Sc* Scapula. *SS* Suprascapulare. *Xst* Metasternum (Xiphisternum).

Der Brustschulterapparat des von COPE untersuchten Exemplares von Chirotes[1]), als Vertreter der Chirotinae, zeigt in der Hauptsache dasselbe Verhalten wie die früher von J. MÜLLER, DUMÉRIL et BIBRON und PARKER beschriebenen Tiere; im Detail weichen dieselben, von denen das PARKER'sche das jüngste zu sein scheint, etwas voneinander ab.

Der primäre Schultergürtel, der in der

der Amphisbaenia (Opheosauri COPE) gebildet, und die er 1892 als sehr distinkte Familie zu den Amphisbaenia gestellt hatte, besitzen nach BAUR's Nachweis (The Relationship of the Lacertilian Genus Anniella GRAY. Proc. U. S. Nat. Museum, XVII, p. 345 f. Washington 1894) eine Columella und bilden eine degenerierte Familie, die zu den Anguidae in demselben Verwandtschaftsverhältnis steht wie Acontias zu den Scincidae. Das entspricht im wesentlichen dem systematischen Platze, den ihnen BOULENGER (Catal. of Lizards, II, 1884) neben den Anguidae anweist.

1) COPE's Beschreibung enthält zwei sinnstörende Druckfehler, indem das Suprascapulare als Supraclavicle, die Scapula als Clavicle angeführt ist.

Jugend Scapula und Coracoid noch separat besitzt (PARKER's Abbildung), bildet im ausgewachsenen Zustande ein einheitliches Knochenstück, dessen scapularer Anteil aus der recht schmalen Scapula und dem etwas breiteren verkalkten (oder verknöcherten?) Suprascapulare besteht, während das Coracoid den in der sagittalen Dimension breitesten (in der transversalen kürzesten) Abschnitt darstellt, und nahezu mit seinem ganzen medialen Rande mit dem Sternum artikuliert [1]). Fensterbildungen und Foramen supracoracoideum werden nicht angegeben. Die Gelenkhöhle für den Humerus wird in der üblichen Weise von Scapula und Coracoid gebildet, befindet sich daher entsprechend der transversalen Schmalheit des Coracoids in sehr medialer Lage.

Das primäre Brustbein, Sternum, entbehrt der Verbindung mit Rippen und besteht aus einem nicht unansehnlichen pentagonalen verkalkten (oder knöchernen?) Prosternum, das vorn mit querem Rande abschließt, mit seinen langen antero-lateralen Seiten die Coracoide trägt, und mit oder ohne Fensterbildung ist, sowie einem daran anschließenden langen und schmalen Xiphisternum, das, wie es nach der Abbildung scheint, aus zwei dicht einander angeschlossenen Stäben besteht, in seinen vorderen $^2/_3$ verkalkt (oder verknöchert?) und seinem hinteren $^1/_3$ knorpelig ist und hier in zwei kurze Lappen ausläuft [2]).

Die sekundären Bestandteile des Schultergürtels (Clavicula) und Brustbeins (Episternum) fehlen.

Der Humerus der kleinen vierzehigen vorderen Extremität [3]) besteht aus einem ziemlich kurzen und schwachen etwas gebogenem Knochen, dem besser entwickelte Muskelfortsätze abgehen und der proximal mit dem Coraco-scapulare, distal mit Radius und Ulna artikuliert.

Hinsichtlich der Existenz der Schultergürtel-Rudi-

---

1) COPE spricht ihm deshalb auch einen procoracoidalen Anteil ab. Ich möchte wegen seiner beträchtlichen sagittalen Ausdehnung ihm denselben zuerkennen, somit annehmen, dass es, ähnlich wie das undurchbrochene Coracoid s. lat. von Heloderma, die Elemente von Coracoid s. str., Procoracoid und Epicoracoid enthält.

2) Das Xiphisternum des jungen von PARKER untersuchten Exemplares ist knorpelig und deutlich aus paarigen Stäben (Sternocostalien) zusammengesetzt, die vorn (Mesosternum PARKER) einander dicht anliegen, hinten (Xiphisternum PARKER) in ziemlich langer Strecke auseinanderweichen.

3) COPE (1894) führt bekanntlich auch dreizehige Vertreter (Hemichirotes COPE) an und unterscheidet die drei Genera Bipes, Euchirotes und Hemichirotes der Chirotidae.

mente der Amphisbaeninae (Amphisbaena, Blanus, Anops, Rhineura) und Trogonophinae (Trogonophis) gehen die Angaben auseinander. Während Cope dieselben bei allen ihm zur Verfügung stehenden Tieren vermißte (bei Amphisbaena wohl wegen mangelhafter, nicht selbst vorgenommener Präparation), findet Smalian — in teilweiser Uebereinstimmung mit Rathke's und meinen früheren Angaben (1854 und 1870) — bei Amphisbaena und Blanus sehr kleine, walzenförmige, bei Trogonophis ein wenig größere, hakenförmige Knochenstückchen als letzte Reste des primären Schultergürtels; bei Anops vermißte er sie. Sternale Rudimente wurden bisher von keinem Untersucher gefunden.

Meine neueren Untersuchungen ergaben mir die geringste Verkümmerung des Brustschultergürtels bei Trogonophis, darauf folgt Blanus, dann Amphisbaena, während ich bei Anops, Lepidosternon, Monopeltis und Rhineura keine Rudimente mehr fand.

Bei Trogonophis wiegmanni (Exemplar von 17,8 cm Länge, Fig. 106 und 112) findet sich ein rechter und linker Schultergürtel, die an ihrem medialen Bereiche mit einem unpaaren Sternum verbunden sind. Der primäre Schultergürtel, Scapulo-coracoid (*Sc Cr*), bildet einen langen und schlanken, etwas gekrümmten, in ascendenter (caudo-dorsal nach rostro-ventral) Richtung in die Muskulatur eingebetteten Knochenstab, der seine konvexe Seite nach vorn und außen wendet und an seinen beiden Enden in kurze Knorpelstücke übergeht; der vordere mediale und ventrale Knorpel (*Cr'*) ist ein wenig breiter als der hintere laterale und dorsale (*Sc'*). Eine Sonderung des knöchernen Stabes in ein medio-ventrales Coracoid und eine latero-dorsale Scapula ist nicht vorhanden; die beiden Knorpel entsprechen den Knorpelteilen von Coracoid und Scapula (Suprascapulare). Das primäre Brustbein, Sternum (*St*), bildet eine quere ventral gelegene einheitliche Knorpelspange von doppelter Krümmung, indem ihr mittlerer Abschnitt stark konvex nach hinten gekrümmt ist, während die kürzeren seitlichen Abschnitte von der vordersten Vorragung des Sternums aus in einem stumpfen bis rechten Winkel schräg nach hinten abweichen; diese seitlichen Teile sind jederseits syndesmotisch (durch ein Lig. sterno-coracoideum, *L. stc.*) mit den Coracoiden verbunden, ohne daß Andeutungen von Gelenken vorliegen. Beziehungen des Sternums zu den Rippen fehlen[1]). Sekundäre

1) Vermutlich ist aber das Sternum durch die ventrale Verbindung eines Rippenpaares ursprünglich entstanden. Fraglich erscheint, ob sich dies noch ontogenetisch nachweisen läßt.

Skelettteile (Clavicula, Episternum) sind nicht vorhanden. Die Länge des primären Schultergürtels wurde zu 4,4 mm, seine kleinste Breite [1]) zu 0,25 mm, seine größte Breite zu 0,36 mm gemessen. Die transversale Ausdehnung (quere Länge) des Sternums betrug 3,3 mm, seine sagittale Dimension (Breite oder Dicke) 0,36 mm. Die medialen Enden der beiden Schultergürtel sind 2,1 mm voneinander entfernt. Aehnliche Dimensionen zeigt ein zweites etwas kleineres Exemplar von 17,0 cm Länge.

Blanus schließt sich Trogonophis in der etwas weiter fortgeschrittenen Rückbildung seines Brustschulterapparates an [2]), und zwar zeigte das untersuchte Exemplar von Blanus cinereus (von 16,2 cm Körperlänge) einen etwas minderen Reduktionsgrad als das von Blanus strauchii (von 17,2 cm Länge). Diese mehr vorgeschrittene Reduktion von Blanus zeigt sich in dem Brustbein und den Dimensionen des Schultergürtels, nicht aber in dessen Form, die in mancher Hinsicht die Konfiguration des Schultergürtels der typischen Lacertilier noch besser bewahrt hat als Trogonophis. Bei Blanus cinereus (Fig. 105 und 111) repräsentieren die beiden primären Schultergürtel, Scapulo-coracoide (*Sc Cr*), kürzere und quer (transversal-ascendent) gestellte Skeletteile von komplizierter Krümmung, welche recht weit voneinander und von den sternalen Rudimenten entfernt sind. Sie bestehen aus einem mittleren Knochenstück, das in einen kürzeren medioventralen (*Cr'*) und einen längeren latero-dorsalen Knorpelabschnitt (*Sc'*) übergeht; letzterer erinnert in seiner Form sehr an ein schlankes, übrigens leidlich gut ausgebildetes Suprascapulare der Lacertilier. Eine Scheidung des knöchernen Abschnittes, der etwa $^2/_5$ der Gesamtlänge des Schultergürtels beträgt, in einen coracoidalen und scapularen Anteil ist unmöglich. An Stelle des Sternum finden sich paarige, sehr kleine, äußerst dünne querovale Knorpelplättchen (*St*), die ziemlich weit voneinander entfernt sind, wenngleich sie sich der ventralen Mittellinie mehr nähern als die coracoidalen Enden des Schultergürtels; das linke sternale Rudi-

---

1) Annähernd in der Mitte der Länge. Auch für die folgenden Messungen bezieht sich die angegebene kleinste Breite (Dicke) auf intermediäre Abschnitte der betreffenden Skelettteile, nicht aber auf deren verjüngte Enden.

2) Smalian findet die Rudimente von Blanus (S. 194, Fig. 19—21) in Uebereinstimmung mit denen von Amphisbaena. Falls das untersuchte Tier richtig bestimmt war, so vermute ich, daß die Knorpelteile übersehen wurden.

ment war bei dem untersuchten Exemplare etwas größer als das rechte. Ein schleierartiger Faserzug (*L. stc.*) giebt eine Andeutung des Lig. sterno-coracoideum von Trogonophis. Sekundäre Skeletteile fehlen. Die Länge des Schultergürtels wurde zu 2,1 mm, seine kleinste Breite zu 0,18 mm, seine größte Breite (Suprascapulare) zu 0,72 mm gemessen. Die Breite des linken sternalen Rudimentes betrug 0,23, des rechten 0,18 mm. Die Entfernung der medialen Schultergürtelenden voneinander wurde zu 2,1 mm, die der beiden sternalen Plättchen zu 1,2 mm bestimmt. Bei Blanus strauchii (Fig. 104 und 110) zeigen die ein wenig kürzeren Rudimente des Schultergürtels (*ScCr*) eine ähnliche Gestalt und Lage wie bei Blanus cinereus; doch tritt der knöcherne Teil mehr gegen die knorpeligen Abschnitte (*Sc'*, *Cr'*) zurück, indem er im Mittel nur $^1/_4$ der Gesamtlänge des Schultergürtels beträgt[1]). Auch ist die Form des Suprascapulare (*Sc'*) nicht so ausgeprägt wie bei der verwandten Art. Die hier gleich großen Rudimente des Sternum (*St*) entsprechen denen von Bl. cinereus. Das Gleiche gilt für die Andeutung des Lig. sterno-coracoideum (*L. stc.*). Die Länge des Schultergürtels beträgt 1,8 mm, seine kleinste und größte Breite 0,17 mm und 0,7 mm, die Breite der sternalen Rudimente 0,2 mm. Die gegenseitige Entfernung der Schultergürtel wurde zu 1,92 mm, die der beiden Brustbeinrudimente zu 1 mm gemessen.

Auf Grund dieses Befundes besteht namentlich im Quale der Konfiguration des Brustschulterapparates eine nahe Verwandtschaft zwischen Trogonophis und Blanus.

Erheblich weichen die Rudimente von Amphisbaena ab. Sie bestehen in recht kurzen und dünnen, annähernd walzenförmigen oder besser keulenförmigen, latero-dorsal etwas verdickten und mitunter in der Mitte etwas eingeschnürten Knochenstäbchen, welche, weit voneinander entfernt, in transversaler Lage tief in die Muskulatur eingebettet sind und an ihrem medialen und lateralen Ende mit deren Myokommata (Inscriptiones tendineae (*MC*) zusammenhängen. Dieselben repräsentieren ein weiter vorgeschrittenes Rückbildungsstadium des primären Schulter-

1) Linkerseits war der Knochenteil ein wenig länger als rechterseits. Ob die geringere Entwickelung des knöchernen Abschnittes bei dem untersuchten Exemplar von Blanus strauchii gegenüber Bl. cinereus eine specifische Differenz bedeutet, oder ob nur verschieden alte Tiere zur Beobachtung vorlagen, ist an mehr Material zu entscheiden.

gürtels (*ScCr*), an dem der coracoidale Anteil ebensowenig wie bei Trogonophis und Blanus von dem scapularen zu sondern ist. Knorpelteile fehlen ganz oder sind, wenn vorhanden, ganz minimal. Sternale Rudimente wurden vergeblich gesucht[1]); sekundäre Brustschulterelemente fehlen gleichfalls. Bei Amphisbaena fuliginosa (Exemplar von 31,5 cm Länge, Fig. 109) wurde die Länge des Rudimentes zu 1,5 mm, seine geringste Dicke zu 0,15 mm, seine größte Dicke zu 0,23 mm gemessen. Bei 2 Exemplaren von Amphisbaena alba von 52,4 cm (Fig. 103 und 108) und 60,5 cm Länge (Fig. 107) betrugen die entsprechenden Dimensionen: Länge 1,6 mm (linkerseits) und 1,5 mm (rechterseits) resp. 3,2 mm [2]), geringste Dicke 0,3 mm resp. 0,4 mm, größte Dicke 0,45 mm resp. 0,58 mm. Ich füge noch, in Centimeter und Millimeter umgerechnet, 2 Messungen von RATHKE (1853) hinzu. Derselbe fand bei einer Amphisbaena fuliginosa von 35,3 cm Körperlänge ein Rudiment von „wenig mehr als" 2,2 mm, bei einer A. alba von 48,4 cm Länge ein Rudiment von 2,2 mm.

Die absoluten und relativen Längen der gefundenen Rudimente des primären Schultergürtels (Coracoid + Scapula), letztere auf eine Körperlänge von 100 bezogen, verhalten sich danach, wie die Tabelle auf p. 265 zeigt.

Bei den anderen untersuchten Amphisbaeniden Lepidosternon, Anops, Monopeltis und Rhineura, finde ich, wie schon SMALIAN bei Anops kingii erwähnt, die Stelle, wo die Schultergürtelrudimente liegen würden, durch eine deutliche Inscriptio tendinea (sehnige Verwachsungsstelle der Muskulatur)[3]) markiert, von ihnen selbst aber keine Spur[4]). Bei Lepidosternon

---

1) In meiner Erstlingsarbeit von 1870 habe ich bei Amphisbaena fuliginosa eine rechts und links von der ventralen Mittellinie befindliche breite Inscriptio tendinea beschrieben und auf Grund ihrer Gestalt als Sternalaponeurose mit dem Sternum von Chirotes verglichen. Dieser Vergleich ist nicht haltbar, da mit dem Aufhören des Knorpelgewebes auch der Begriff des Sternum verschwindet. Auch jetzt fand ich bei Amphisbaena fuliginosa und alba diese breite Inscriptio, aber auch bei mikroskopischer Durchmusterung derselben keine Knorpelelemente.

2) Also eine erhebliche individuelle Schwankung.

3) Muskellose Linie SMALIAN.

4) RATHKE fand bei einem 56,2 cm langen Exemplar von Lepidosternon microcephalum sehr kleine, nicht völlig 2,2 mm (somit 0,39 Prozent der Körperlänge betragende) lange, bohnenförmige knöcherne Rudimente des Schultergürtels, während ich dieselben bei meinen früheren und jetzigen Untersuchungen stets vermißte. Ent-

	Absolute Länge des Tieres in mm	Absolute Länge des Schultergürtels in mm	Relative Länge des Schultergürtels in Proz. der Körperlänge
Trogonophis wiegmanni (Fbr.)	17,8	4,4	2,47 Proz.
Blanus cinereus (Fbr.)	16,2	2,1	1,30 „
„ strauchii (Fbr.)	17,2	1,8	1,05 „
Amphisbaena fuliginosa (Rathke)	35,3	wenig mehr als 2,2	wenig mehr als 0,62 Proz.
A. alba (Fbr.)	60,5	3,2	0,53 „
A. fuliginosa (Fbr.)	31,5	1,5	0,48 „
A. alba (Rathke)	48,4	2,2	0,45 „
A. alba (Fbr.)	52,4	1,55 [1]	0,30 „

microcephalum und L. phocaena, wie bei Anops kingii ist diese bindegewebige Stelle sehr gut ausgeprägt und von einiger Breite, bei Monopeltis sphenorhynchus (verletztes Exemplar) und Rhineura floridana dagegen minder deutlich, doch auch ohne Mühe nachweisbar.

Bei allen von mir untersuchten Amphisbaeniden findet sich die Stelle des Schultergürtelrudimentes oder der eben erwähnten Inscriptio tendinea im Niveau des 3. oder 4. Wirbels.

C. Chamaeleontia (Rhiptoglossa).

Unsere Kenntnis des Brustschultergürtels und des Humerus des Chamaeleontia (Rhiptoglossa) hat durch die genaue Unter-

---

weder liegt hier eine weitgehende individuelle Variierung oder eine falsche Bestimmung des untersuchten Tieres vor, woran angesichts der sehr großen von Rathke angegebenen Körperdimension, die gemeinhin Lepidosternon microcephalum nicht erreicht, wenigstens zu denken ist. — Bei den mir vorliegenden Exemplaren von Lepidosternon, Anops, Monopeltis und Rhineura geschah übrigens die Untersuchung mit Rücksicht auf die gebotene Schonung der Tiere am ganzen Körper bei mäßiger (14-facher) Lupenvergrößerung, nicht aber bei mikroskopischer Behandlung der betreffenden ausgeschnittenen Körperstellen. Ich halte es für möglich, daß die genauere mikroskopische Untersuchung die eventuelle Existenz von kleinen Skeletrudimenten ergeben mag.

1) Mittelzahl aus 1,6 mm (linkerseits) und 1,5 mm (rechterseits).

suchung von Brookesia durch SIEBENROCK (1893) eine Bereicherung erfahren; auch COPE (1892) verdanken wir eine gelegentliche Bemerkung.

Brookesia besitzt wie Chamaeleo und Lophosaura lediglich einen primären Schultergürtel und ein primäres Brustbein, während die sekundären Bestandteile derselben (Clavicula, Episternum) — ähnlich wie bei Chirotes — in vollkommene Reduktion getreten sind.

Der primäre Schultergürtel besteht aus den in der Jugend synchondrotisch, im ausgewachsenen Zustande synostotisch verbundenen scapularen und coracoidalen Anteilen. Die knöcherne, des Acromions entbehrende Scapula ist recht schlank und geht dorsal in das breitere, knorpelige Suprascapulare über, das aber nicht die Dimensionen wie bei den typischen kionokranen Lacertiliern erreicht[1]). Das Coracoid stellt eine die Scapula etwas an Breite übertreffende Knochenplatte dar, hat einen schmalen medialen Knorpelsaum und artikuliert mit der ganzen Länge desselben mit dem Sternum. Hier besteht das Coracoid in der Hauptsache aus dem Coracoid s. str.; procoracoidale Elemente sind größtenteils (wenn nicht ganz) unterdrückt. Fensterbildungen gehen dem Schultergürtel ab; ein Foramen supracoracoideum durchbohrt das Coracoid in mehr lateraler Lage als bei den anderen Lacertiliern, kann selbst der Grenze von Coracoid und Scapula nahekommen. Die Gelenkhöhle für den Humerus liegt an der üblichen Stelle; ihr gegenüber findet sich am vorderen Rande des Schultergürtels eine Prominentia coraco-scapularis, welche, weil von beiden Anteilen desselben (Coracoid und Scapula) gebildet, und nach sonstigem Verhalten (Mangel der Clavicula) einem Acromion nicht verglichen werden darf. Von allen Bildungen bei den kionokranen Lacertiliern steht der primäre Schultergürtel von Uroplates dem der Chamaeleontiden relativ am nächsten.

---

1) Ich finde bei Chamaeleo und Brookesia das gegenseitige Längeverhältnis von Scapula s. str. und Suprascapulare wie 3 : 1; die geringste Breite (sagittale Dimension) der Scapula s. str. betrug bei Brookesia $^2/_3$, bei Chamaeleo $^1/_2$ Wirbellänge, die größte Breite des Suprascapulare bei Brookesia $1^1/_2$, bei Chamaeleo $1^1/_3$ Wirbellänge. Chamaeleo zeigt somit die größte Schlankheit; daß Uroplates sich in dieser Hinsicht den Chamaeleontiden annähert, wenngleich sie noch lange nicht erreicht, geht aus den oben (p. 233 f. Anm. 6) mitgeteilten Maßen hervor.

Das primäre Brustbein, Sternum, bildet bei Brookesia eine in seinem vorderen Teile, Prosternum, einheitliche, ziemlich stark nach außen gewölbte rhomboidale Knorpelplatte[1]), welche mit ihren antero-lateralen Rändern die Coracoide in den Sulci coracoidei aufnimmt und mit ihren anschließenden lateralen Seiten mit 2 Paar Rippen verbunden ist; der hintere Teil befindet sich noch in statu nascendi und wird durch die Sternocostalien des 3. Rippenpaares repräsentiert, welche sich dem hinteren Ende des Prosternum anfügen. Bei Chamaeleo und Lophosaura haben sich diese Rippenpaare in der Einzahl (3. Rippenpaar) oder Zweizahl (3. und 4. Rippenpaar) zur Bildung eines unpaarigen Xiphisternum vereinigt, das dieselben selbst etwas nach hinten überragt. Zugleich ist durch einen wahrscheinlich sekundären Abgliederungs- und Verschmelzungsprozeß bei der Mehrzahl der Exemplare dem Prosternum der hintere

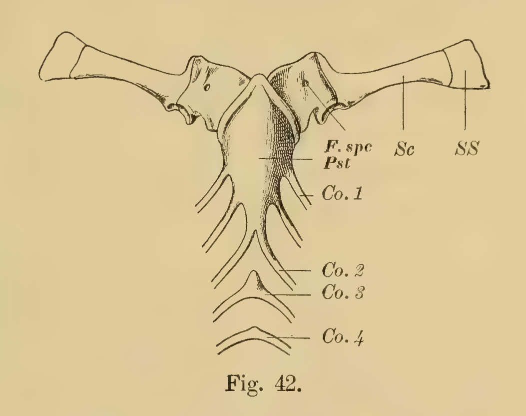


Fig. 42.

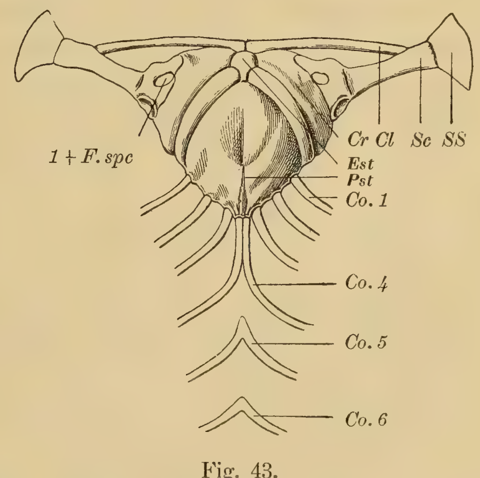


Fig. 43.

Fig. 42. Brustschulterapparat und erste Bauchrippen von Brookesia superciliaris. $\frac{4}{1}$. (Teils nach SIEBENROCK, teils nach der Natur.)

Fig. 43. Brustschulterapparat und erste Bauchrippen von Uroplates fimbriatus. $\frac{3}{2}$. (Teils nach SIEBENROCK, teils nach der Natur.)

1) Diese starke Wölbung des ganzen Sternums bietet sich als eine höhere und weitere Ausbildung des bei Uroplates nur am vorderen Ende begonnenen Wölbungsprozesses dar (cfr. Anm. 2 auf S. 244).

(die 2. Rippe tragende) Abschnitt abgegliedert worden, so daß nun das Prosternum (Prosternum vermindert um seinen hinteren Abschnitt) von Chamaeleo und Lophosaura mit nur 1 Rippe, das Xiphisternum (Xiphisternum vermehrt um den hinteren Abschnitt des Prosternum) mit 2 (Chamaeleo) bis 3 Rippen (Lophosaura) verbunden ist[1]). Die Gesamtzahl der mit dem Sternum verbundenen Rippen ist sonach 3 (Brookesia, Chamaeleo) bis 4 (Lophosaura)[2]).

Auf das Sternum folgt bei den Chamaeleontia eine Anzahl (8 bei Chamaeleo, 6 bei Brookesia) querer resp. winkelig oder bogenförmig nach vorn vorspringender Knorpelspangen, welche den M. rectus abdominis quer durchsetzen und aus der Verbindung oder Verschmelzung der rechten und linken Rippenknorpel der den Sternalrippen folgenden Rippen hervorgegangen sind. Sie gleichen in allen wesentlichen Eigenschaften den entsprechenden Knorpelbogen der kionokranen Lacertilier (vergl. S. 249, 250). Auf die große Aehnlichkeit zwischen Uroplates und den Chamaeleontidae wurde schon dort aufmerksam gemacht.

Sekundäre Bestandteile (Clavicula, Episternum, Parasternum) konnten bisher nicht an dem Brustschultergürtel der Chamaeleontia aufgefunden werden und sind wahrscheinlich seit langem verkümmert[3]). Auch hier sei auf das sehr reduzierte Episternum des kionokranen Uroplates hingewiesen.

---

1) Diese Erklärung ist nur ein Versuch, den ich mit allem Vorbehalte gebe und der an der Hand der Untersuchung erst noch zu prüfen ist. Gerade hier besteht noch viel Dunkel — auch hinsichtlich des hinteren, die 3. Rippe überragenden, vielleicht einer (später rückgebildeten) 4. Rippe entstammenden Teiles des Xiphisternum von Chamaeleo — und Widerspruch in den Angaben der Autoren (vergl. Rathke und Parker). Eigentümlich ist die Beobachtung Parker's, der bei einem Exemplar von Chamaeleo vulgaris an der linken Seite des Prosternum vor der gewöhnlichen ersten, dem 6. Wirbel angehörenden Sternalrippe noch ein Sternocostale fand, das aber nicht mit der Rippe des 5. Wirbels, sondern mit Ueberspringung derselben mit derjenigen des 4. Wirbels verbunden war — wahrscheinlich ein sekundärer, abnormer Befund.

2) Die erste Sternalrippe der Chamaeleontiden gehört dem 6. Wirbel an. Der Brustschulterapparat derselben befindet sich somit in einer erheblich kranialeren Lage als derjenige der typischen kionokranen Lacertilier mit wohl entwickelten Extremitäten. Bei Rückbildung desselben tritt auch hier eine Vorwärtsbewegung nach dem Kopfe zu ein (s. sub Nervensystem).

3) Siebenrock (1893, p. 707) wirft die Frage auf, ob eventuell das Sternum und Scapula verbindende Ligament als Clavicula zu

Der Humerus der Chamaeleontia entspricht im ganzen demjenigen der typischen kionokranen Saurier und unterscheidet sich nicht wesentlich von ihm durch etwas größere Schlankheit und geringere Ausbildung der Muskelfortsätze im proximalen und distalen Bereiche; namentlich der sonst recht kräftig entwickelte Epicondylus medialis tritt sehr zurück oder fehlt beinahe (Cope). Seine Länge übertrifft die größte Breite annähernd 5mal (Chamaeleo) bis 7mal (Brookesia). Calotes und Verwandte sowie Uroplates unter den kionokranen Lacertiliern kommen ihm in dieser Hinsicht am nächsten. Ein Canalis n. radialis wurde vermißt.

Anhang zu den Lacertilia.

Dolichosauria. Mosasauria. Telerpetidae.

Die kionokranen Lacertilia, Amphisbaenia und Chamaeleontia, werden bekanntlich von den meisten Autoren mit den Ophidia zu der höheren Abteilung (Ordo resp. Legio) der Squamata (Streptostylica, Lepidosauria, Pholidota) vereinigt. Zu diesen werden noch zwei fossile kionokrane Abteilungen aus der Kreide, die Dolichosauria und die Mosasauria (Pythonomorpha), gestellt, wobei die einen (Cuvier, Owen, Baur, Merriam u. A.) einer Einreihung derselben in die Lacertilier (in der Nähe der Varanidae) das Wort reden, die anderen (Cope, Zittel, Boulenger, Haeckel u. A.) für eine selbständige Stellung zwischen Lacertiliern und Ophidiern eintreten.

Beide Abteilungen haben einen verlängerten schlangenähnlichen Körper mit verkleinerten Extremitäten und zeigen eine Anpassung an das Wasserleben, die bei den Dolichosauriern noch in den Anfangsstadien sich befindet[1]), bei den Mosasauriern in höherem Grade und unter Ausbildung von flossenartigen und durch Phalangenvermehrung (Hyperphalangie) gekennzeichneten Extremitäten sich entwickelt hat. Die Dolichosaurier beginnen mit ziem-

betrachten sei. Dieselbe ist zu verneinen. Dieses, übrigens ganz kräftige Band geht vom Sternum an den Vorderrand der hervorragenden Verbindungsstelle von Coracoid und Scapula, also an eine ganz andere, viel ventralere Stelle als die Clavicula normalerweise (Acromion). Auch fehlt ein Acromion. Das Band ersetzt die Clavicula zum Teil funktionell, nicht aber morphologisch.

1) Die ältesten Vertreter derselben, die Aigialosauridae, mögen noch erdlebende Lacertilier gewesen sein (Gorjanovič-Kramberger).

lich kurzhalsigen Formen, Aigialosauridae, in der unteren Kreide und erheben sich in der oberen zu den langhalsigen Dolichosauridae; die Mosasaurier waren von mäßiger Länge des Halses und lebten in der oberen Kreide[1]).

Dolichosauria.

Der Brustschulterapparat der Dolichosaurier ist noch unvollständig bekannt; die meiste Aufklärung bietet KORNHUBER's Fund, Carsosaurus, dar[2]).

Der primäre Schultergürtel weist eine recht mäßig entwickelte knöcherne Scapula auf, die, wie es scheint, mit dem breiteren knöchernen Coracoid[3]) synostotisch verbunden ist; letzteres hat ein gut entwickeltes Foramen supracoracoideum und am medialen convexen Rande 2 Incisuren, die unter Vergleichung mit dem Brustgürtel von Varanus zu dem Hauptfenster und dem hinteren coracoidalen Fenster ergänzt werden können. Bezüglich der Ausdehnung der knorpeligen Teile von Scapula und Coracoid fehlt jede Andeutung. Der sekundäre Schultergürtel, die Clavicula, bildet ein dünnes und schlankes Knochenstäbchen, welches dem lateralen Schenkel des Episternum vorn aufliegt und sich nach der Gegend der Scapula erstreckt.

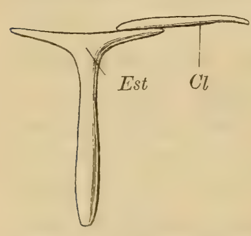


Fig. 44. Clavicula und Episternum von Carsosaurus marchesettii. $\frac{1}{2}$. (Nach KORNHUBER.)

Das primäre Brustbein, Sternum, weil knorpelig, ist nicht mehr erhalten; nach der Lage der noch vorhandenen 5 Sternocostalien auf KORNHUBER's Tafeln scheint es von bedeutender Größe gewesen zu sein. Das sekundäre Brustbein, Episternum, repräsentiert einen schlanken,

1) Die Halswirbelzahlen sind (auf Grund der Revisionen von DOLLO und BOULENGER): Aigialosauridae 9—10, Dolichosauridae 15—17, Mosasauria 9—10. Unter den lebenden Lacertiliern bieten, als regelmäßiges Vorkommen, die Varanidae 9 Halswirbel dar.

2) KORNHUBER ist geneigt, Carsosaurus als besonderes Genus neben Varanus den Varanidae zuzuzählen. Mit DOLLO stelle ich ihn zu den Aigialosauridae.

3) Die oben gegebene Determination weicht etwas von derjenigen KORNHUBER's ab. Ich bin nach genauer Ansicht des Lichtdruckes geneigt, die virtuelle Grenze von Scapula und Coracoid namentlich vorn mehr scapularwärts zu verlegen und die dort von KORNHUBER angegebene Sutur als Bruchstelle aufzufassen.

T-förmigen Knochen, der in seiner Form zwischen derjenigen der Iguaniden und Varaniden steht.

Parasternale Gebilde fehlen wie bei den Lacertiliern durchaus.

Der Humerus der Dolichosaurier (Pontosaurus, Carsosaurus) ist im Vergleich zu dem der typischen Lacertilier etwas zurückgebildet und verkürzt, doch überwiegt die Längendimension noch in erheblichem Maße über die Breite (ca. 3 : 1).

Mosasauria (Pythonomorpha).

Bei den Mosasauriern zeigt der primäre Schultergürtel eine auffallend breite knöcherne Scapula und ein ansehnliches, noch breiteres knöchernes Coracoid, das von einem Foramen supra-

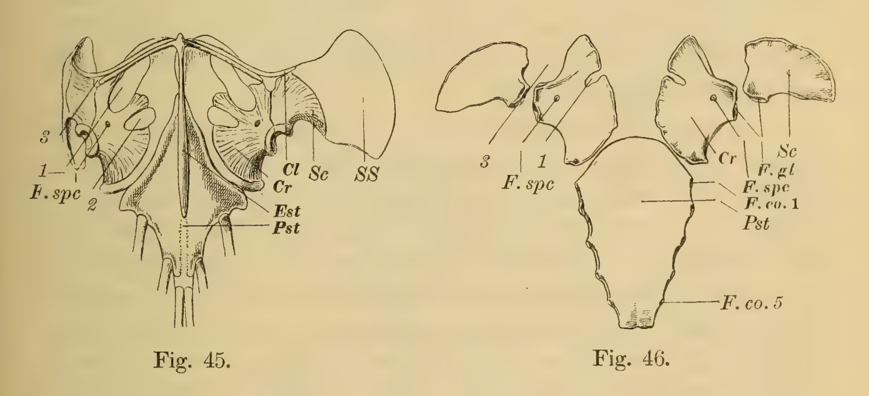


Fig. 45. Fig. 46.

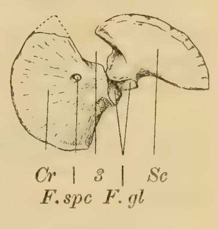


Fig. 47.

Fig. 45. Brustschulterapparat von Varanus bengalensis juv. $\frac{4}{5}$. (Frei nach W. K. PARKER.)

Fig. 46. Knöcherne Teile des Brustschulterapparates von Clidastes dispar. (Frei nach MARSH; Stellung des Schultergürtels verändert.)

Fig. 47. Knöcherne Teile des Schultergürtels von Clidastes westii. $\frac{1}{12}$. (Nach WILLISTON.)

Gemeinsame Bezeichnungen: *Cr* Coracoid. *F. co* Facies articularis costae. *F. gl* Fossa glenoidalis pro humero. *F. spc* Foramen supracoracoideum. *Pst* Prosternum. *Sc* Scapula. *1* Teil der Fenestra coracoidea anterior. *3* Teil der Incisura coraco-scapularis.

coracoideum durchbohrt ist und an seinem medialen Rande bald einen Einschnitt zeigt (Plioplatecarpus, gewisse Arten von Platecarpus und Clidastes), bald ganzrandig ist (Hainosaurus, Tylosaurus, gewisse Arten von Platecarpus [Holosaurus] und Clidastes,

Baptosaurus)[1]. Ueber die Knorpelteile des primären Schultergürtels wissen wir nichts, doch sind dieselben vermutlich wie bei den Lacertiliern (Varanidae) sehr ausgedehnt gewesen[2]; auch kann der Einschnitt ohne Bedenken zum Hauptfenster des Coracoids ergänzt werden, das bei Plioplatecarpus ähnlich wie bei den Varanidae ziemlich ansehnlich ist, bei einigen Arten von Platecarpus und Clidastes sich verschmälert hat und bei den anderen oben erwähnten Mosasauriern geschlossen ist. Für diesen successiven Schluß der Fenster zeigen auch die Lacertilier Parallelen, namentlich die den Varanidae[3]) nicht ganz fern stehenden Helodermidae weisen ein solides Coracoid auf.

Die Existenz eines sekundären Schultergürtels in Gestalt einer kleinen und schlanken Clavicula wird von Baur (1890) angegeben. Andere Untersucher auf diesem Gebiete fanden sie noch nicht, doch läßt die Beschaffenheit des von Williston (1899) beschriebenen Episternums (ovale Gelenkfacetten am vorderen Ende) auf deren Existenz schließen.

Das primäre Brustbein, Sternum, bildet bei Clidastes dispar (Marsh 1880) eine ganz ansehnliche, mäßig breite, aber lange, schwach nach außen gewölbte verknöcherte Platte, welche vorn die beiden einander genäherten Sulci coracoidei, an ihren langen, nach hinten etwas konvergierenden Seitenrändern 5 Gelenkfacetten für die Sternocostalia trägt. Ganz abweichend davon findet Williston (1898, 1899) bei Platecarpus coryphaeus ein breit-halbmondförmiges, gut ossifiziertes Sternum mit hinterem konkaven Rande, dessen coracoidale Gelenkfurchen weit voneinander entfernt sind[4]). Angesichts dieser fundamentalen Differenzen der beiden nahe verwandten Gattungen und der großen Abweichungen von dem Lacertilier-Typus sind weitere aufklärende Funde sehr erwünscht.

---

1) Das wechselnde Vorkommen der Incisur wurde von Marsh (1872) und Merriam (1894) als generisches Merkmal aufgefaßt, von Williston und Case (1898) an der Hand eines umfangreichen Materiales höchstens als Differentialcharakter der Species erkannt.

2) Auch Williston (1897) ergänzt ein sehr ansehnliches Suprascapulare.

3) Bekanntlich zeigen die Varanidae (ebenso wie Carsosaurus nach meiner Deutung) 2 coracoidale Fenster, von denen aber das hintere in wechselnder Weise den Verschluß vorbereitet; bei den bekannten Mosasauriern ist dasselbe stets geschlossen und nur noch das Hauptfenster bei gewissen Vertretern offen.

4) Williston erblickt in der Verknöcherung des beobachteten Sternum an Stelle der gewöhnlichen Knorpelverkalkung einen individuellen resp. pathologischen Befund.

Das sekundäre Brustbein, Episternum, repräsentiert einen knöchernen Längsstab, der vorn ein wenig geteilt ist resp. in zwei kurze seitliche Zipfel ausgeht (Baur 1890, Dollo 1892); Williston (1898, 1899) beschreibt ein breites und dünnes, spatelförmiges Episternum, das an seinem vorderen abgestutzten Ende zwei ovale Gelenkflächen trägt. In dieser Hinsicht nähert sich das Episternum der Mosasaurier, falls keine Läsionen vorliegen, mehr demjenigen gewisser Iguanidae und der Helodermatidae als dem der Varanidae.

Parasternale Elemente fehlen den Mosasauriern wie den Dolichosauriern und anderen Lacertiliern.

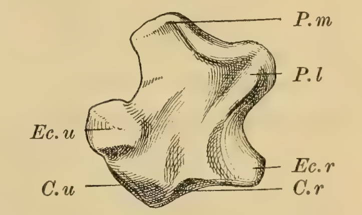


Fig. 48. Linker Humerus von Clidastes westii, Ventralansicht. $\frac{1}{5}$. *C.r* Condylus radialis. *C.u* Cond. ulnaris. *Ec.r* Epicondylus radialis. *Ec.u* Epicond. ulnaris. *P.l* Processus lateralis. *P.m* Proc. medialis. (Nach Williston.)

Der Humerus der Mosasaurier zeigt die typische Form des Elementes einer zur Flosse umgestalteten Extremität. Er ist kurz, breit, flach. und seine Längendimension übertrifft die der Breite nur wenig oder gar nicht. Dabei besitzt er ansehnliche Vorsprünge, von denen namentlich der Processus lateralis, sowie die beiden Epicondylen, deren medialer am kräftigsten entwickelt ist, hervortreten. Dadurch ist sein Mittelstück gegenüber den breiteren Enden mehr oder minder beträchtlich eingeengt.

Die Aehnlichkeit der erwähnten Skeletteile der Dolichosaurier und Mosasaurier mit denen der kionokranen Lacertilier ist ersichtlich. Ueber meine Ansicht betreffend die speciellere systematische Stellung dieser beiden Abteilungen werde ich mich am Schlusse dieser Arbeit äußern.

Telerpetidae.

Ich reihe hier noch die sehr unvollständig bekannten Gattungen Saurosternon aus der Karrooformation (untere Trias) und Telerpeton aus dem Elgin-Sandstein (obere Trias) an. Huxley hat Telerpeton 1866 mit großer Bestimmtheit als kionokranen Lacertilier gekennzeichnet, 1873 aber ohne Angabe von Gründen den Homoeosauria eingefügt. Lydekker (1888) verbindet Sauro-

sternon und Telerpeton zur Familie Telerpetidae und vereinigt dieselbe mit seinen Familien Homoeosauridae (= Homoeosauridae und Sauranodontidae) und Pleurosauridae (= Acrosauria) zu der Subordo Homoeosauria, während sie ZITTEL (1889) zu den Proterosauridae stellt. Beide Autoren reihen sie also, im Einzelnen über ihre speciellere Stellung recht differierend, den Rhynchocephalia ein.

Von Saurosternon sind meines Wissens keine Fragmente des Brustschulterapparates bekannt, von Telerpeton hat dagegen HUXLEY (1866) ein Exemplar beschrieben und teilweise abgebildet, das einen leidlich gut erhaltenen Schädel, Wirbelsäule mit Rippen und bemerkenswerte Teile des Schultergürtels, Beckens, der vorderen und namentlich der hinteren Extremität aufweist. HUXLEY kommt dabei, wie schon erwähnt, zu dem Ergebnis, Telerpeton zu den Lacertiliern, und zwar auf Grund der amphicölen Wirbel zu den primitiveren Formen derselben zu rechnen.

Ich kann ihm in der Diagnose von 1866 nur beistimmen, während ich die genauere Begründung der später (1873) behaupteten Zugehörigkeit zu den Homoeosauriern vergeblich suche. Der abgebildete Schädel erinnert nach Verhalten des Schläfenbogens (der ventrale fehlt) und des Quadratums weit mehr an einen Lacertilier als an einen Rhynchocephalen; das akrodonte Gebiß nötigt nicht zu der Einreihung in die Rhynchocephalen, denn auch die Agamidae besitzen ein solches; der Tarsus mit seinem großen proximalen und seinen drei [1]) distalen Tarsalia fällt gleichfalls in den Rahmen der Lacertilier (nach GEGENBAUR's Nachweisen 1864 besitzen die Geckonidae 3 distale Tarsalia); endlich für das eigentümliche Verhalten der 5. Zehe mit ihren 2 Phalangen bieten nicht die Rhynchocephalen, wohl aber die Lacertilier, und zwar die Agamidae, Aehnliches dar: durch SIEBENROCK (1895) wissen wir, daß anstatt der üblichen Vierzahl der Phalangen dieser 5. Zehe bei gewissen Vertretern derselben auch nur 3 (Lyriocephalus) oder 2 (Moloch) vorkommen, oder daß diese 5. Zehe gänzlich reduziert sein kann (Sitana).

Der Brustschulterapparat von Telerpeton ist unvollständig bekannt. Die knöcherne Scapula repräsentiert einen

1) Im Text werden ausdrücklich 3 distale Tarsalia angegeben, auf der beigegebenen Textfigur aber 4 abgebildet. Aber auch die Vierzahl dieser Tarsalia würde nach GEGENBAUR's Untersuchung der Jugendzustände von Lacerta keine Schwierigkeit gegen eine Einreihung in die Lacertilier bilden.

langen, dünnen und ziemlich schmalen Knochen, der an seinem ventralen, dem Coracoid wohl durch Sutur verbundenen Ende verbreitert und verdickt ist und hier einen rostralen Vorsprung zeigt, der mit dem Schaft der Scapula eine Incisura (Semifenestra) scapularis, vielleicht auch ein scapulares Fenster umschloß. Das Coracoid bildet eine nach ihrer sagittalen und namentlich trans-

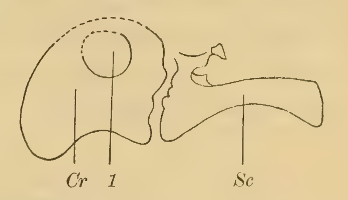


Fig. 49. Schultergürtel von Telerpeton elginense. $\frac{1}{1}$. *Cr* Coracoid. *Sc* Scapula. *1* Fenestra coracoidea (anterior). (Nach HUXLEY.)

versalen Dimension sehr ansehnliche Platte, beteiligt sich mit der Scapula in der üblichen Weise an der Bildung der Gelenkfläche für den Humerus und scheint, nach der von HUXLEY gegebenen Restauration, mit einem ansehnlichen Fenster (coracoidales Hauptfenster) versehen gewesen zu sein. Dasselbe erinnert etwas an die tiefe Incisur der parasuchen Crocodile (Phytosaurus). Eine Clavicula war vorhanden, doch giebt HUXLEY keine genauere Beschreibung derselben.

Brustbeinbildungen, Sternum und Episternum, sind bisher nicht bekannt geworden; daß sie vorhanden waren, unterliegt wohl keinem Zweifel.

Auch von sog. Bauchrippen (Parasternum) erwähnt HUXLEY nichts; nach ZITTEL scheinen sie zu fehlen.

Der Humerus war nicht länger als die knöcherne Scapula, proximal und distal verbreitert und verdickt, mit ansehnlichem Proc. lateralis versehen, in der Mitte eingeengt. Nervenkanäle werden nicht angegeben.

Alle diese Angaben gewähren nicht genug Anhalt, um Telerpeton mit Sicherheit unter den besser bekannten Reptilien unterzubringen. Doch weist das, was bisher vom Brustschulterapparat bekannt geworden ist, mehr auf die Lacertilier als auf die Rhynchocephalier hin.

Vorläufig, bis nicht genauere Beschreibungen der bisher bekannten Funde oder bis nicht neue modifizierende Funde vorliegen, bin ich geneigt, Telerpeton als Vertreter einer besonderen Familie in der Nähe der Geckonidae und Agamidae den kionokranen Lacertiliern einzureihen. Ueber die systematische Stellung von Saurosternon äußere ich mich nicht, da mir die bisher davon be-

kannten Fragmente noch weniger zu genügen scheinen, um seine verwandtschaftlichen Beziehungen zu anderen Reptilien zu bestimmen.

Endlich führe ich noch gewisse als Reptilien erkannte Microsaurier, Hylonomus und Petrobates, an. Dieselben können zu den Lacertiliern oder zu den Rhynchocephaliern gehören; ich werde das, was man von ihrem Brustschulterapparat weiß, bei den letzteren besprechen.

D. Rhynchocephalia [1]).

(Vergl. Taf. XVI und XVII, Fig. 168 und 178.)

Der Brustschulterapparat des noch lebenden Vertreters der Rhynchocephalia, Sphenodon (Hatteria) [2]), schließt sich in der guten Ausbildung primärer und sekundärer Skeletteile dem der typischen kionokranen Lacertilier näher an als denjenigen der Chirotiden und Chamaeleontiden, welche der sekundären Bestandteile entbehren. Der Humerus weicht dagegen in einem Punkte (Anwesenheit eines Foramen nervi mediani) erheblich von den Humeri aller Lacertilier und der meisten Reptilien überhaupt ab. Dazu kommt noch die Existenz eines Parasternum, welches Sphenodon mit den Crocodilen, Cheloniern (die es in umgewandelter Form besitzen), mehreren anderen ausgestorbenen Reptilien-Ordnungen und Archaeopteryx teilt, welches aber den Lacertiliern abgeht.

---

1) Ueber die systematische Stellung von Sphenodon sind bis auf den heutigen Tag die Ansichten sehr geteilt. Zwischen denjenigen, welche dieses Reptil mit seinen Verwandten als den Repräsentanten einer besonderen, sehr viel eigentümliche und ursprüngliche Züge aufweisenden Ordnung der Reptilien resp. als den primitivsten lebenden Sauropsiden auffassen, und denen, welche es als einen zu den Agamidae gehörigen oder wenigstens dieser Familie nahestehenden Lacertilier betrachten, finden sich alle möglichen vermittelnden Anschauungen vertreten. Darüber wird am Schlusse dieser Abhandluug noch des weiteren zu sprechen sein.

2) Nach Baur's historischer Darlegung (Zoologischer Anzeiger, X, S. 120 f. Leipzig 1887) hat der Name Sphenodon (1831) den Vorzug vor der Bezeichnung Hatteria (1842); auch Boulenger (1879), Gegenbaur u. a. gebrauchen ihn.

Der primäre Schultergürtel[1]) wird wie bei den Lacertiliern von Scapula und Coracoid gebildet, welche, ungefähr im rechten Winkel sich treffend, in der Jugend synchondrotisch, im ausgewachsenen Zustande synostotisch verbunden sind und hier am distalen Rande die Gelenkhöhle für den Humerus (*CGl*, *F.gl*)[2]) tragen. Die Scapula (*Sc*)[3]) besteht aus der schmäleren knöchernen Scapula s. str. (*Sc*, Infrascapulare), welche dorsalwärts in das etwas kürzere, aber erheblich breitere Suprascapulare (*SS*) ausläuft, welches noch knorpelig geblieben ist[4]). An dem Vorder-

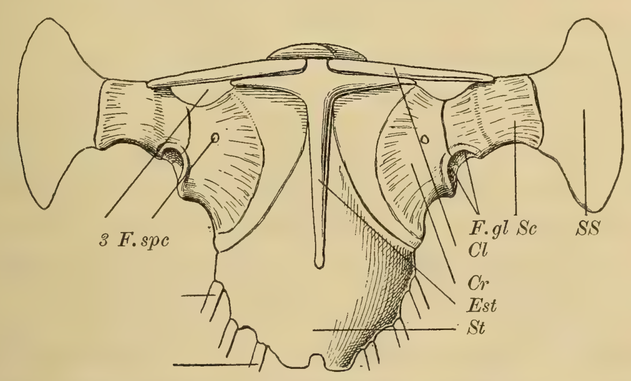


Fig. 50. Brustschulterapparat von Sphenodon punctatus. $\frac{4}{5}$. *Cl* Clavicula. *Cr* Coracoid. *Est* Episternum. *F. gl* Fossa glenoidalis pro humero. *F. spc* Foramen supracoracoideum. *Sc* Scapula. *SS* Suprascapulare. *St* Sternum (Prosternum). *3* Incisura coraco-scapularis. (Nach der Natur.)

rand der knöchernen Scapula, etwa in der Mitte seiner Länge, befindet sich der Processus clavicularis (Acromion)[5]), mit dem das laterale Ende der Clavicula verbunden ist. In dieser ausgedehnten Verknöcherung der Scapula s. str. und Lage des Acromion spricht sich ein den höheren Lacertiliern äquivalentes Entwickelungsstadium aus. Fensterbildungen fehlen der Scapula wie dem

1) Scapulo-Coracoid: Osawa.

2) Cavitas glenoidalis: Osawa.

3) Scapula der Autoren.

4) Ich finde das gegenseitige Längenverhältnis von Scapula s. str. zu Suprascapulare wie 2 : 3; die geringste Breite der Scapula s. str. beträgt $1\,^1/_3$, die größte Breite des Suprascapulare $4\,^2/_3$ Wirbeleinheiten — somit Dimensionen, welche diejenigen bei den Lacertiliern nicht unerheblich übertreffen.

5) Acromial tuberosity, Tuberositas acromialis: Günther, Osawa. — Osawa bezeichnet auch den coracoidalwärts gleich daran anschließenden Einschnitt als Incisura scapulae.

Coracoid, doch findet sich gerade an der Verbindungsstelle beider ein mit Membran ausgefüllter Einschnitt, Incisura obturata coraco-scapularis, welcher der Semifenestra scapulo-coracoidea der kionokranen Lacertilier verglichen werden kann. Das Coracoid (*Cr*)[1]) stellt eine solide Platte dar, die in der sagittalen Dimension beträchtlich länger, in der transversalen etwas kürzer als die Scapula ist. Der der Scapula und der Gelenkhöhle für den Humerus benachbarte caudo-laterale Abschnitt ist verknöchert, der mediale und vordere in ziemlich großer Ausdehnung noch knorpelig. Mit seinem medialen Rande ist das Coracoid in ansehnlicher Länge in den Sulcus coracoideus des Sternum eingefügt, der vordere Teil ragt frei über das Sternum vor und tritt mit seinem medialen, dorsal hinter dem freien Teile des Episternum gelegenen Saume etwas über die Mittellinie, wobei das rechte Coracoid ventral unter das linke zu liegen kommt. Hierdurch unterscheidet es sich nicht unwesentlich von dem Coracoid von Chamaeleo und nähert sich mehr dem der kionokranen Lacertilier, insbesondere dem von Heloderma, enthält somit bei mangelnder Fensterbildung coracoidale, epicoracoidale und procoracoidale Elemente in sich. An der üblichen Stelle wird es von dem Foramen supracoracoideum für den Nervus supracoracoideus[2]) und die gleichnamigen Gefäße durchbohrt. Der hintere, von dem Schultergelenke nach dem Sternalgelenke verlaufende Rand ist konkav, mitunter besonders tief eingeschnitten.

Der sekundäre Schultergürtel, die Clavicula (*Cl*)[3]), ist von mäßiger Länge und Breite und repräsentiert, ähnlich der Clavicula der Iguanidae und gewisser Agamidae, einen mäßig gebogenen, schlanken Knochen, welcher in seiner medialen Hälfte der rostralen Fläche des Seitenschenkel des T-förmigen Episternum je nach dem Alter durch ziemlich straffe Syndesmose oder durch

---

1) Coracoid der Autoren.

2) Foramen supracoracoideum: Osawa.

3) Clavicula der Autoren. — Sabatier (1897) behauptet, daß die Clavicula der höheren Vertebraten ein knorpelig präformierter Knochen (Os de cartilage) sei und daß sie ein von dem Vertebrocostale abgelöstes und mit dem präthorakalen Segment des Sternum, der Interclavicula, verbundenes präthorakales Sternocostale repräsentiere. Ich brauche nicht auseinanderzusetzen, daß diese Behauptung und Deutung von Clavicula und Episternum (Interclavicule) für mich gänzlich unannehmbar ist.

Sutur verbunden ist[1]). Die medialen Enden der rechten und linken Clavicula sind hierbei etwa um die Breite des Längsschenkels des Episternum voneinander entfernt oder ein wenig mehr genähert. Das Alter scheint hierbei keine Rolle zu spielen. Lateral hängt die Clavicula mit dem von der knöchernen Scapula gebildeten Acromion beweglich syndesmotisch zusammen; diese Stelle liegt ungefähr in der Mitte der scapularen Vorderrandes, also etwas ventraler als bei den kionokranen Lacertiliern.

Das primäre Brustbein, Sternum (*St*)[2]), bildet eine ebene, rhomboidale bis pentagonale Knorpelplatte, deren beide antero-laterale Ränder die Sulci coracoidei[3]) mit äußerem und innerem Labium für die Coracoide tragen, während die distolateralen Seiten sich mit 3—4 Paar Sternocostalien (*Co. th. I—IV*) verbinden[4]); da die Insertionen des letzten Rippenpaares seitlich weit auseinanderweichen, findet sich, wie bei einigen Iguanidae und Agamidae (p. 247), an Stelle der hinteren Spitze ein ziemlich breiter querer hinterer Rand, der meist in der Mittellinie etwas konkav eingebuchtet ist resp. mit zwei seitlichen Konvexitäten endet. Es stellt somit lediglich ein Prosternum (Mesosternum) dar; das Bildungsmaterial für das Xiphisternum liegt in dem letzten Sternocostale, ist also noch nicht so weit differenziert, daß man von dieser Sternalbildung sprechen könnte.

Das sekundäre Brustbein, Episternum (*ESt*)[5]),

---

1) Die Grenzen zwischen den Claviculae und dem Episternum werden von Günther, aber nicht von Osawa abgebildet; Osawa spricht jedoch von einer „Artikulationsfläche" des Episternum für die Clavicula. Ich finde hier nichts einem Gelenk Vergleichbares. — Auf Credner's Abbildung sind die medialen Enden beider Claviculae ziemlich weit voneinander entfernt, auf derjenigen von Smeets berühren sie sich beinahe in der Mittellinie. Perrin findet sie fest mit dem Episternum verbunden (soudée) und erblickt darin ein primitives Verhalten, das bei den Lacertiliern einer freieren Verbindung („se détache successivement") Platz gemacht habe.

2) Sternum der Autoren.

3) Grooves for the reception of the coracoid: Günther. — Sulcus coracoideus: Osawa.

4) Incisurae costales: Osawa. — Die 1. Sternalrippe gehört wie bei den meisten kionokranen Lacertiliern dem 9. Wirbel an. Häufiger verbinden sich nur 3 Sternalrippen mit dem Brustbein; doch wurden von mir auch 4 beobachtet (so in dem auf den Tafeln abgebildeten Exemplare).

5) Episternum: Gegenbaur, Credner, Zittel, Günther, Osawa. — Interclavicle: Smeets, Sabatier, Boulenger, meiste Paläontologen.

bildet einen T-förmigen Knochen, dessen vordere Querschenkel in der bereits angegebenen Weise mit den medialen Hälften der Clavikeln verbunden sind, während der Längsschenkel in seinem rostralen Drittel frei über das Sternum vorragt, in seinen caudalen 2 Dritteln mit dessen Mittellinie (im Bereiche der vorderen $^2/_3$ desselben) verwachsen ist[1]); zwischen dem Hinterrande der episternalen Querschenkel und dem vorderen Sternalrande erstreckt sich ähnlich wie bei den Lacertiliern eine dünne Membrana sterno-episternalis (*M. stest*).

Direkt auf das Sternum folgt, den hintersten Saum desselben ventral etwas überlagernd[2]) und mit ihm durch Band verbunden, der Komplex jener queren Knochenspangen, welche sich bis zum Bereich des Beckens erstrecken und von GEGENBAUR als Parasternum (*PSt*)[3]) zusammengefaßt werden. Sie kommen in der Zahl von 20—26, meist 24, also in der doppelten Anzahl wie die Wirbel und Rippen der entsprechenden Körperregion (je 2 parasternale Metameren auf 1 Rumpfmetamer) vor, bestehen jede (mit Ausnahme der ersten) aus einem mittleren unpaaren Schenkel, dem sich seitlich paarige Stücke, ein rechtes und ein

---

1) In der von GÜNTHER gegebenen Abbildung ist das Episternum reichlich mit den vorderen $^3/_4$ des Sternum verwachsen, während OSAWA es von der vorderen Ecke des Brustbeins nach vorn gehen läßt. Letztere Angabe beruht wahrscheinlich auf einem Irrtum.

2) Bereits von BOULENGER (1889) hervorgehoben und leicht zu bestätigen.

3) Abdominal ribs, Bauchrippen: GÜNTHER, KNOX, NEWMAN, WIEDERSHEIM. — Plastron (Sternum abdominal): DOLLO. — Verknöcherte Inscriptiones tendineae der Bauchmuskeln: v. AMMON, WIEDERSHEIM. — Plastron: BOULENGER. — Abdominalskelet: ANDREAE. — Abdominal ossicles: BAUR (1896). — Gastralia: BAUR (1897). — Parasternum: GEGENBAUR (1898). — Ventrale Abdominalrippen: OSAWA (1898). — GÜNTHER und NEWMAN faßten diese parasternalen Gebilde als endoskeletale auf und verglichen sie den verbundenen Sternocostalien der Lacertilier, während KNOX, ROLLESTON, BOULENGER, BAUR, GEGENBAUR und die Mehrzahl der Paläontologen ihre wahre Natur als rein dermale Ossifikationen und ihre prinzipielle Verschiedenheit von den knorpelig präformierten Rippen richtig erkannten. Im Gegensatz zu dieser gewonnenen Erkenntnis homologisiert sie SABATIER (1897) wieder mit der Interépineux ventraux und faßt sie als Homodyname der Arcs pubiens und des Sternum auf; diese Anschauungen SABATIER's sind für mich ebenso unannehmbar wie seine Deutungen der Clavicula und des Episternum (vergl. S. 278, Anm. 3).

linkes, anfügen, und tragen alle Merkmale von dermalen Deckknochen an sich. Sie sind abwechselnd, eine um die andere (d. h. die 1., 3., 5. bis 17., 19. und 21.), mit den ventralen Enden von 11 verkalkten Rippenknorpeln (deren erster sofort auf die letzte sternale Rippe folgt) verbunden, und zwar derart, daß diese mit seitlichen Schaufeln versehenen und den Sternocostalien entsprechenden Rippenknorpel ziemlich lateral an die lateralen Enden der Mittelstücke und die daneben befindlichen Stellen der Seitenstücke sich anheften. Die dazwischen gelegenen parasternalen Spangen (d. h. die 2., 4. bis 18. und 20.), sowie die 3 letzten (die 22. bis 24.) entbehren des costalen Verbandes.

Im übrigen sind sie von außen her in den Musculus rectus abdominis, den sie oberflächlich durchsetzen und segmentieren, eingebettet und mit den Mm. pectoralis, obliquus abdominis externus superficialis und profundus verbunden [1]). Alle diese Zusammenhänge mit der Muskulatur sind höchst wahrscheinlich erst sekundär erworben. Die parasternalen Elemente reihen sich somit in gewisser Weise, auch in ihrer Zusammensetzung aus einem mittleren unpaaren und seitlichen paarigen Stäben, den episternalen und claviculären Gebilden genetisch an, wobei ich indessen einer specielleren Homodynamie beider noch mit Vorsicht gegenüberstehe. Parasternale Gebilde gehen sämtlichen sicher erkannten Lacertiliern (inkl. Amphisbaenia, Chamaeleontia, Dolichosauria und Mosasauria, sowie den Ophidia) ab — denn die bei diesen von verschiedenen anderen Autoren damit verglichenen Gebilde sind Produktionen der echten Rippenknorpel — finden sich aber, in sehr wechselnder Ausbildung, noch bei den Ordnungen der Ichthyosauria, Chelonia, Sauropterygia, Crocodilia, Dinosauria, Patagiosauria (Pterosauria) und Saurura (Archaeopteryx) [2]).

Der Humerus (*H*) [3]) von Sphenodon zeigt im großen und ganzen ähnliche Verhältnisse wie bei den mit kräftiger Muskulatur versehenen kionokranen Lacertiliern; doch ist sein proximales und distales Ende breiter entwickelt als bei diesen, wodurch seine Länge nur das $2^1/_2$-fache seiner größten Breite bildet. Der proxi-

---

1) Vergl. hierüber Maurer (1896, S. 193 f.), dessen Angaben ich durchaus bestätigen kann.

2) Siehe Gegenbaur (1898, S. 307) und die betreffende paläontologische Litteratur. Auch die folgenden Darstellungen der bezüglichen Skeletteile der fossilen Reptilien werden sich wiederholt mit ihnen beschäftigen.

3) Humerus, Omero der Autoren.

male Teil beginnt mit dem lang-ellipsoidischen Caput humeri (*CH, Cp*)[1], welches mit der coraco-scapularen Pfanne artikuliert, und trägt an der Außenseite den langen und mächtig ventralwärts vorragenden Processus lateralis (*PL, Pr.l*)[2], sowie an der Innenseite den kürzeren, aber auch gut entwickelten Processus medialis (*PM, Pr.m*)[3]; beider Anfänge kann man wie bei den

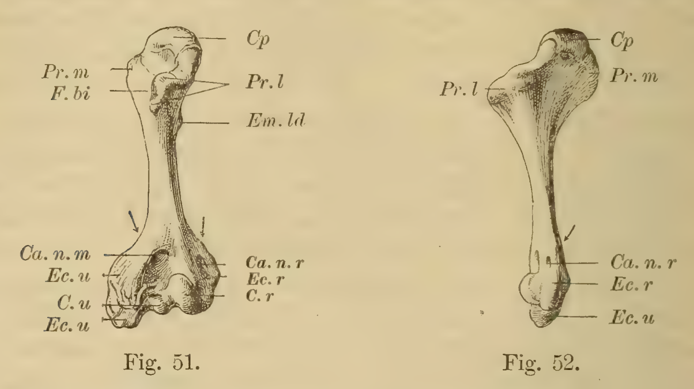


Fig. 51. Fig. 52.

Fig. 51. Linker Humerus von Sphenodon punctatus. Ventralansicht. $\frac{1}{1}$. (Nach der Natur.)

Fig. 52. Linker Humerus von Sphenodon punctatus. Lateralansicht. $\frac{1}{1}$. (Nach der Natur.)

Gemeinschaftliche Bezeichnungen: *C.r* Condylus radialis. *C.u* Cond. ulnaris. *Ca.n.r* Canalis nervi radialis (ectepicondyloideus). *Ca.n.m* Canalis n. mediani (entepicondyloideus). *Cp* Caput humeri. *Ec.r* Epicondylus radialis. *Ec.u* Epicond. ulnaris. *Em.ld* Eminentia (Linea) m. latissimi dorsi. *F.bi* Fossa bicipitalis. *Pr.l* Processus lateralis. *Pr.m* Proc. medialis.

Lacertiliern als Tubercula (laterale und mediale) bezeichnen. Zwischen beiden Processus findet sich ventral die Fossa intertubercularis s. bicipitalis[4]; dorsal ist die Eminentia (Linea) m. latissimi dorsi ziemlich gut entwickelt. Das Mittelstück (Schaft)[5] ist verengt und von rundlichem Querschnitte. Im distalen Bereiche verbreitert sich der Humerus wieder und zwar noch mehr als im proximalen. Am Ende trägt er die Gelenkvorsprünge für Ulna und Radius, Condylus (Trochlea) ulnaris[6])

---

1) Kopf, Tête: BAYER, DOLLO.

2) Processus lateralis s. Tuberculum majus: BAYER, OSAWA. — Crête delto-pectorale: DOLLO.

3) Processus medialis s. Tuberculum minus: BAYER, OSAWA.

4) Fossa intertubercularis: OSAWA.

5) Schaft: BAYER, OSAWA. — Mittelstück: CREDNER.

6) Condylus ulnaris: BAYER. — Entocondyle: DOLLO. — Trochlea: OSAWA.

und Condylus radialis[1]), über denen sich ventral die Fossa supratrochlearis ventralis[2]) findet. Auf beiden Seiten erheben sich in dieser Gegend, die große Verbreiterung des Humerus hier bedingend, die beiden Muskelfortsätze, Epicondylus ulnaris s. medialis (*EU, Ec.u*)[3]) und Epicondylus radialis s. lateralis (*ER, Ec.r*)[4]). Proximal von ihnen resp. in ihrem proximalen Bereiche wird der Humerus von 2 schrägen Kanälen durchbohrt, dem Canalis n. radialis s. ectepicondyloideus (*CanR, Ca.n.r*)[5]), welcher dem Durchtritt des Nervus radialis und der mit ihm verlaufenden Kanäle dient und dem gleichnamigen Kanal der Lacertilier und vieler anderer Reptilien homolog ist, und dem Canalis n. mediani s. entepicondyloideus (*CanM, Ca.n.m*)[6]), welcher für den Nervus medianus und die Brachialgefäße bestimmt ist, den Lacertiliern und meisten Reptilien abgeht, aber dem Kanale der theromorphen Reptilien sowie der Mammalia zu vergleichen ist. Durch die gleichzeitige Koësistenz dieser beiden Kanäle stellt sich Sphenodon nicht allein allen lebenden Reptilien, sondern selbst allen lebenden Amnioten gegenüber und teilt nur mit einigen anderen fossilen Rhynchocephaliern, sowie den theromorphen Deuterosaurus (Brithopus), Gomphognathus und anderen von H. v. MEYER nicht näher bezeichneten Resten aus dem Perm, sowie den Nothosauriern diese Eigentümlichkeit[7]).

---

1) Condylus radialis: BAYER. — Ectocondyle: DOLLO. — Eminentia capitata: OSAWA.

2) Vertiefung: BAYER. — Fossa supracondyloidea: CREDNER. — Fossa cubitalis anterior: OSAWA.

3) Entépicondyle: DOLLO. — Condylus internus: WIEDERSHEIM. — Epicondylus ulnaris: OSAWA.

4) Ectépicondyle: DOLLO. — Radial condyle: BROOKS. — Condylus externus: WIEDERSHEIM. — Epicondylus radialis: OSAWA.

5) Oeffnung *o'*: BAYER. — Canalis ectepicondyloideus: DOLLO, BAUR, WIEDERSHEIM, OSAWA. — Canalis n. radialis s. supracondyloideus lateralis s. ectepicondyloideus: FÜRBRINGER. — Foramen ectepicondyloideum: BAUR.

6) Oeffnung *o*: BAYER. — Canalis entepicondyloideus: DOLLO, BAUR, WIEDERSHEIM, OSAWA. — Canalis n. mediani s. supracondyloideus medialis s. entepicondyloideus: FÜRBRINGER. — Foramen ectepicondyloideum: CREDNER. — Foramen entepicondyloideum: BAUR.

7) Die Koëxistenz der beiden Kanäle von Sphenodon hat zuerst BAYER (19. VI. 1884) gefunden und abgebildet, aber nicht näher präcisiert. Die genauere Kenntnis von ihrer Bedeutung verdanken wir DOLLO (24. VII. 1884, Dezember 1884), dem dann die Ver-

Anhang: Fossile Rhynchocephalia, Acrosauria, Microsauria.

Sphenodon ist der letzte überlebende Repräsentant der alten Ordnung der Rhynchocephalia, deren Reste schon in den jüngeren paläozoischen Schichten (Perm) und namentlich in den mesozoischen Lagen gefunden werden; gewisse Vertreter dieser Ordnung gehören somit zu den ältesten bisher gefundenen Reptilien. HAECKEL nannte sie, um damit ihre primitive, Ausgang gebende Stellung zu bezeichnen, Tocosauria.

Ueber den Umfang, die Grenzen und die Einteilung ist noch nicht einmal in den Grundzügen Einheit erzielt; die einen Untersucher reihen ihnen Formen ein, welche die anderen bei anderen Ordnungen unterbringen. Das erklärt sich zum Teil aus der

---

öffentlichungen von mir, BAUR, CREDNER u. A. folgten. — RUGE (Beiträge zur Gefäßlehre des Menschen, Morph. Jahrb., IX, 1884, S. 341) hält dafür, daß der Canalis supracondyloideus (Canalis n. mediani) der Säugetiere bei Reptilien, sehr wahrscheinlich durch die Muskulatur, angebahnt und ausgebildet worden sei. WIEDERSHEIM (1892, S. 240), dem später OSAWA (1898) zustimmt, ist dagegen der Ueberzeugung, „daß jene Kanäle eine viel längere Stammesgeschichte hinter sich haben, und daß ihr Ursprung in der polymeren, auf die Konkrescenz von Radien zurückzuführenden Anlage des Basale beruht, wie wir eine solche bei der Selachier- bezw. der Ganoiden-Flosse konstatieren konnten“. Ich kann WIEDERSHEIM nicht beistimmen, einmal weil jener vermeintliche Nachweis einer Konkrescenz von Radien in den genannten Flossen auf einem Beobachtungsfehler beruht, dann weil die Nerven in der dem freien Chiropterygium entsprechenden Region des Ichthyopterygiums meist ihre ventrale und dorsale Lage wahren und, wenn sie doch in ihrem weiteren Verlaufe auf die Gegenseite der Extremität übergreifen, niemals zwischen deren Radien dahin gelangen. Diese Kanäle am Humerus der Amnioten sind — und darin begegnet sich meine Anschauung viel mehr mit der RUGE's — erst zu einer Zeit entstanden zu denken, wo der Humerus sich im Chiropterygium bereits zu seiner typischen Ausbildung erhoben hatte, und zwar dadurch, daß die am lateralen und medialen Rande des Humerus in Spiraltouren verlaufenden Nn. radialis (resp. brachialis superior) und medianus (resp. brachialis inferior) von dem sie umgebenden und zunehmenden Skeletgewebe umrandet und schließlich umwachsen wurden, wodurch es sucessive zur Bildung von Rinnen und Kanälen für diese Nerven und die mit ihnen verlaufenden Gefäße kam. Umgekehrt konnten sich die einmal gebildeten Kanäle unter Rarefizierung der sie umgebenden Skelettteile wieder in Rinnen umwandeln und auch diese schließlich ganz verschwinden, wie das sehr häufig zu beobachten oder zu erschließen ist.

Mangelhaftigkeit des bisher verfügbaren Materiales; doch sind dabei auch verschiedene Anschauungen der einzelnen Bearbeiter maßgebend. Um die Kenntnis und Einteilung derselben haben sich namentlich H. v. MEYER, HUXLEY, DOLLO, SEELEY, BAUR, CREDNER und BOULENGER verdient gemacht; die Kenntnis von Palaeohatteria und Kadaliosaurus verdanken wir CREDNER. Die ältesten amphicölen Formen werden als Subordo Proterosauria (Protorosauria)[1]) mit den Haupttypen der Palaeohatteriidae (Palaeohatteria) aus dem unteren Rotliegenden und den Proterosauridae (Proterosaurus, Aphelosaurus u. a.) aus dem Zechstein zusammengefaßt; zwischen beide Familien stellen sich, falls sie überhaupt hierher und nicht zu den Lacertiliern gehören, wohl die leider noch unvollkommen bekannten Kadaliosauridae (Kadaliosaurus)[2]) aus dem unteren Rotliegenden; als letzte Ausläuter der Proterosauria werden, ohne daß bisher verbindende Formen aus den Zwischenschichten bekannt geworden sind[3]), die späten Champsosauridae (Champsosaurus) aus der oberen Kreide und dem unteren Eocän angesehen. Die näheren Verwandten von Sphenodon bilden die Subordo Rhynchocephalia s. str. (Rhynchocephalia vera); sie sind erst aus den mesozoischen Schichten bekannt und verteilen sich in die vier Familien Hatteriidae (Sphenodon) aus der Jetztzeit, Homoeosauridae (Homoeosaurus und Verwandte)[4]) aus dem oberen Jura, Rhynchosauridae (Rhynchosaurus, Hyperodapedon) aus der oberen Trias (Keuper) und Sauranodontidae (Sauranodon s. Sapheosaurus) aus dem oberen Jura[5]); die drei ersten Familien haben amphicöle, die letzte procöle Vertreter.

---

1) Die Proganosauria BAUR's, welche außer Proterosaurus noch Mesosaurus und Stereosternum umfaßten, sind auf Grund der inzwischen gewonnenen genaueren Kenntnis aufzulösen; die Mesosauria gehören an andere Stelle (s. unten).

2) An dem einzigen, übrigens vortrefflich erhaltenen Skelet von Kadaliosaurus fehlt Kopf und Brustschulterapparat.

3) Von den Mesosauria aus dem oberen Perm und der unteren Trias ist abgesehen.

4) Exklusive Pleurosaurus und Acrosaurus, die wohl aus den Homoeosauridae zu entfernen sind und eine besondere Abteilung (Acrosauria, BOULENGER) bilden.

5) Es liegt auf der Hand, daß die bisherigen Fundstätten der verschiedenen Familien der Rhynchocephalia ganz unvollkommene und lückenhafte sind. Von den Hatteriidae z. B., die gewiß schon in paläontologischer Zeit lebten, ist nur der recente Sphenodon bekannt.

Die zumeist den Rhynchocephalia, speciell den Homoeosauridae zugerechneten Gattungen Pleurosaurus und Acrosaurus aus dem oberen Jura, die aber schon H. v. Meyer als selbständige Abteilung Acrosauria hervorhob, wurden neuerdings von Boulenger auf Grund ihres einfachen lacertilierartigen Schläfenbogens zwischen Rhynchocephalia und Squamata gestellt und zur Ordnung Acrosauria erhoben.

Ferner sind die triassischen Gattungen Telerpeton und Saurosternon, von Lydekker zur Familie Telerpetidae vereinigt, von den neueren Paläontologen, speciell von Lydekker und Zittel, den Rhynchocephalia eingereiht worden. Ich habe dieselben bereits bei den Lacertilia behandelt, wobei mir die von Huxley gegebene Beschreibung (1866) als Grundlage diente[1].

Endlich sei noch auf gewisse Vertreter der den Stegocephalen eingereihten karbonischen und permischen Microsauria, speciell auf die von Credner genauer untersuchten Hylonomus und Petrobates aus dem unteren Rothliegenden hingewiesen, die Baur (1897) an der Hand der Credner'schen Abbildungen auf Grund der Beteiligung von 2 Wirbeln an ihrer Sacralbildung als primitive Reptilien ansprach. Hylonomus zeigt in der Anordnung seines Parasternums mehr stegocephale, Petrobates dagegen mehr rhynchocephale Eigenschaften.

Diese alten und kleinen Formen, bei denen man zweifelhaft sein kann, ob sie zu den Lacertiliern oder Rhynchocephaliern zu rechnen seien, bei denen selbst die Zugehörigkeit zu den Reptilien mir noch nicht endgiltig entschieden zu sein scheint, lassen, wie schon Credner andeutet, auf Grund ihrer Konfiguration auf noch primitivere und mehr generalisierte Vorgänger aus dem Karbon, möglicherweise aus noch älteren paläozoischen Schichten mit terrestrer Formation schließen, die zum ersten Male eine reptilienartige Existenz ermöglichten und die Frage der Abstammung der Reptilien lösen dürften. Hier liegt eine große Zukunft für die Forschung, die gerade in diesem Punkte nicht hoffnungslos aussieht.

Die Kenntnis des Brustschulterapparates und des Humerus der Rhynchocephalier läßt bei den älteren, noch viel

[1] In der Anatomie der Wirbeltiere (1873) fügt er sie ohne Angabe von Gründen den Homoeosauria ein.

Knorpel im Skelett darbietenden Vertretern manches zu wünschen übrig. Immerhin verfügen wir bei einzelnen Formen, namentlich betreffs des sekundären Deckknochenapparates, über relativ recht gute Grundlagen.

Proterosauria (Protorosauria).

Palaeohatteria.

Ueber die Proterosauria sind wir dank CREDNER's vortrefflicher Darstellung der knöchernen Ueberbleibsel von Palaeohatteria gut unterrichtet; von den Knorpelteilen ist nichts mehr erhalten.

Vom primären Schultergürtel existiert ein ganz ansehnlicher, ziemlich langer, vorn dünner und hinten dicker Knochenkern, die Scapula, und eine kleinere, dünne und runde Platte, das Coracoid; beide scheinen durch ausgedehnten Knorpel verbunden

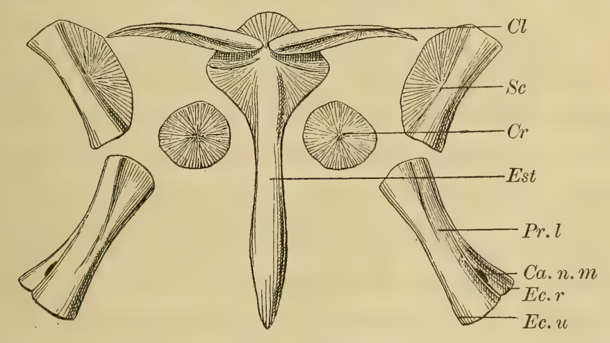


Fig. 53. Brustschulterapparat von Palaeohatteria longicaudata. $\frac{1}{5}$. *Ca. n. m* Canalis nervi mediani. *Cl* Clavicula. *Cr* Knochenkern des Coracoids. *Ec. r* Epicondylus radialis. *Ec. u* Epicond. ulnaris. *Est* Episternum. *Pr. l* Processus lateralis humeri. *Sc* Knochenkern der Scapula. (Nach CREDNER; Humeri wohl verdreht.)

gewesen zu sein, ein recht primitiver, embryonalen Zuständen der lebenden Amphibien und Reptilien gleichzustellender Befund. Ueber die Gestaltung der sonstigen Knorpelteile (Suprascapulare, Epicoracoid, Procoracoid) läßt sich nichts aussagen. Der sekundäre Schultergürtel, die Clavicula, ist als reiner, keine Knorpelteile enthaltender Deckknochen in seiner ganzen Ausdehnung wohl erhalten und stellt eine sichel- oder bumerangartig gebogene Platte dar, die höchstwahrscheinlich mit ihrem breiteren medialen Ende mit dem Episternum, mit ihrem schmäleren dorso-lateralen Abschnitte mit der Scapula resp. dem Suprascapulare verbunden war. Durch ihre mit Ausnahme des schmäleren scapularen Endes breitere Form unterscheidet sie sich von der Clavicula von Sphenodon und

nähert sich mehr den primitiven Verhältnissen bei den Stegocephalen; hervorzuheben ist, daß die breiteste Stelle wie bei zahlreichen Lacertiliern dem medialen Teile entspricht.

Das primitive Brustbein, Sternum, weil knorpelig, ist unbekannt; doch macht die Form des Episternum und der Vergleich mit Sphenodon wahrscheinlich, daß es eine ansehnliche Platte, vermutlich von rhombischer Form, darstellte. Das sekundäre Brustbein Episternum[1]), repräsentiert den weitaus ansehnlichsten Teil des Brustschulterapparates und stellt eine lange spatelförmige Platte vor, die vorn rhomboidal verbreitert und quer verdickt ist, und nach hinten in einen schmäleren, wahrscheinlich mit dem Sternum verbundenen Stiel ausläuft. An der vorderen rhomboidalen Verbreiterung kann man einen centralen verdickten Teil in Gestalt eines kurzschenkeligen Kreuzes unterscheiden.

Das Parasternum besteht aus zahlreichen Metameren, von denen abweichend von Sphenodon (wo sich je zwei auf ein Rumpfmetamer fanden) drei auf eine Rippe (Rumpfmetamer) kommen. Noch größer ist die Abweichung hinsichtlich der queren Gliederung jedes parasternalen Metamers. Während dasselbe bei Sphenodon nur aus drei längeren (einem mittleren und paarigen seitlichen) Stäben bestand, verbinden sich bei Palaeohatteria zahlreiche kürzere, spindelförmige, schmal schuppenartige Knochenstäbchen als Glieder angereiht mit einander und lateral durch Mittel feiner Knochenfädchen mit den Rippenenden (je 3 mit einer Rippe). In dieser großen Zahl begegnen uns an Stegocephalen erinnernde Verhältnisse; doch sind bei diesen die Knochenstäbchen meistens durch breitere Knochenschuppen vertreten.

Der Humerus, dessen proximales und distales Knorpelende nicht erhalten ist, zeigt eine ziemlich gute Entwickelung, besitzt einen gut ausgeprägten Proc. lateralis, sowie, nach seiner distalen Verbreiterung zu schließen, auch gut ausgebildete Epicondylen

---

1) Episternum: Credner u. A., Interclavicula vieler Paläontologen. — Koken (1893) scheint die Bezeichnung Interclavicula in jeder Beziehung vorzuziehen, da diese Platte weder mit der Sternalisierung der Rippen noch des Schultergürtels (Omosternum) etwas zu thun hat. Ich kann ihm nicht beistimmen; einmal hat die Bezeichnung Episternum die Priorität vor dem englischen Terminus Interclavicle und in Gegenbaur einen recht guten Gewährsmann, dann aber halte ich auch das Episternum für ein für die Genese des Sternums recht wichtiges Element (darüber später in der Zusammenfassung).

und proximal vom Epicondylus medialis einen Canalis nervi mediani (entepicondyloideus). Das Verhältnis seiner Länge zur größten Breite mag etwa Sphenodon entsprochen haben.

Kadaliosaurus.

Von Kadialiosurus ist bisher nur das Parasternum und der Humerus bekannt geworden, ersteres in wundervoller Erhaltung.

Das Parasternum nimmt in großer Ausdehnung etwa in der Länge von 14 Rumpfmetameren die Bauchfläche zwischen Brustschulter- und Beckengürtel ein und setzt sich aus sehr zahlreichen Knochenstäben zusammen, die sich in etwa 80 parasternalen Metameren, von denen somit 5 bis 6 (also die doppelte Anzahl wie bei Palaeohatteria und die 3fache wie bei Sphenodon) auf je 1 Rippe (Rumpfmetamer) kommen, verteilt. Jedes parasternale Metamer besteht ähnlich wie bei Sphenodon aus einem rechten und linken schräggestellten Schenkel, die sich in der ventralen Mittellinie treffen; aber in wesentlicher Differenz zu dem lebenden Rhynchocephalier und in größerer Uebereinstimmung mit Palaeohatteria sind es höchst zahlreiche Glieder, welche in Gestalt kurzer und schmaler, eigentümlich miteinander verbundener Knochenstäbchen (ein kleines unpaares Medianstück, rechts und links von paarigen Medianstücken begrenzt wird, sowie bei guter Ausbildung 5 bis 6 seitliche Stücke, alle nach Credner's Nomenklatur) die Schenkel zusammensetzen und ebenfalls wie bei Palaeohatteria, aber in vermehrter Anzahl, durch lateral an sie anschließende feine, auch aus Gliedern aufgereihte Knochenfädchen (Verbindungsstücke Credner's) mit den Rippenenden (je 5 bis 6 auf 1 Rippe) sich verbinden. Im hinteren Bereiche des Bauches sind die parasternalen Metameren minder entwickelt resp. zum Teil reduziert; hier fehlen die Medianstücke, die seitlichen Stücke sind in der Zahl vermindert (je 2 bis 3 auf jeder Seite), auch die Verbindungsstücke können fehlen (letztes parasternales Metamer). Der ganze parasternale Apparat setzt sich somit aus etwa 1000 feinen Elementarteilen zusammen. Der Vergleich mit Sphenodon ergiebt mit Wahrscheinlichkeit, daß der unpaare mittlere Sckenkel jedes parasternalen Metamers aus der Vereinigung der 3 Medianstücke von Kadaliosaurus, die paarigen seitlichen Stäbe desselben aus der Verschmelzung der zahlreichen seitlichen Stücke des permischen Reptils hervorgegangen sind oder ihnen wenigstens verglichen werden können.

Der Humerus von Kadaliosaurus kommt im wesentlichen Verhalten mit dem der Lacertilier und der beiden besprochenen Rhynchocephalier (Sphenodon und Palaeohatteria) überein, ist aber erheblich schlanker als der rhynchocephale Humerus, indem seine Länge mehr als das 3-fache seiner größten Breite beträgt. Insofern steht er dem Humerus der Lacertilier näher. Auch findet sich wie bei diesen und abweichend von Sphenodon und Palaeohatteria am distalen Ende nur ein Canalis n. radialis (entepicondyloideus).

Proterosaurus (Protorosaurus).

Bei Proterosaurus ist die Ossifikation des primären Schultergürtels erheblich weiter vorgeschritten. Leider gestattet, wie viele Exemplare von Proterosaurus und in H. von Meyer's ausgezeichneter Monographie (1856) auch abgebildet sind, die Erhaltung gerade des Brustschulterapparates keine sicheren Schlüsse über die Gestalt der ihn zusammensetzenden Teile. Die Scapula scheint aus einem ziemlich schmalen Schafte und einem beträchtlich verbreiterten und verdickten ventralen Ende zu bestehen, das sich mit dem Coracoid verbindet und mit ihm die Gelenkhöhle für den Humerus bildet. Das Coracoid repräsentiert eine ansehnliche, namentlich in der sagittalen Dimension ausgedehnte und mit einem Einschnitt [1]) versehene Knochenplatte. Ueber die eventuellen Knorpelteile des primären Schultergürtels läßt sich nichts aussagen. Der sekundäre Schultergürtel, die Clavicula, läßt sich von der Clavicula von Palaeohatteria ableiten; sie scheint nur am episternalen Ende verbreitert, übrigens aber in ihrer größeren Ausdehnung ziemlich schlank gewesen zu sein.

Das primäre Brustbein, Sternum, ist, weil aus Knorpel bestehend, nicht mehr erhalten. Das sekundäre Brustbein, Episternum, schließt gleichfalls an dasjenige von Palaeohatteria an; es ist aber schlanker und am vorderen rhomboidalen Ende mehr verkürzt und in die Breite gezogen, wodurch es den Uebergang zu den T-förmigen Episterna anbahnt. Beide sekundäre Knochen

1) An welchem Rande des Coracoids dieser Einschnitt liegt, ist nicht aufgeklärt. Zittel verlegt ihn an den Vorderrand, nach H. v. Meyer's Abbildung und Erklärung des Münster'schen Exemplares scheint er dem Hinterrand anzugehören und damit eine prägnantere Ausbildung der schon bei Sphenodon angegebenen großen Konkavität dieses Hinterrandes darzubieten.

(Clavicula und Episternum) bieten damit eine größere Annäherung an die Formen von Sphenodon und gewissen Lacertiliern (einige Agamidae und Iguanidae mit medial verbreiterten Clavikeln und Uebergängen von rhombischen zu T-förmigen Episternen) dar.

Das Parasternum wird von zahlreichen Metameren gebildet, deren je 3 (also wie bei Palaeohatteria) auf 1 Rumpfmetamer (Rippe) kommen. Jedes parasternale Metamer setzt sich aus zahlreichen kurzen und spindelförmigen (nach CREDNER spitzhaferkornähnlichen) Knochenstäbchen zusammen, von denen die am meisten lateralen durch fadenförmige knöcherne Verbindungsstücke mit den Rippenenden verbunden waren. Unpaare Mittelstücke scheinen rückgebildet gewesen zu sein.

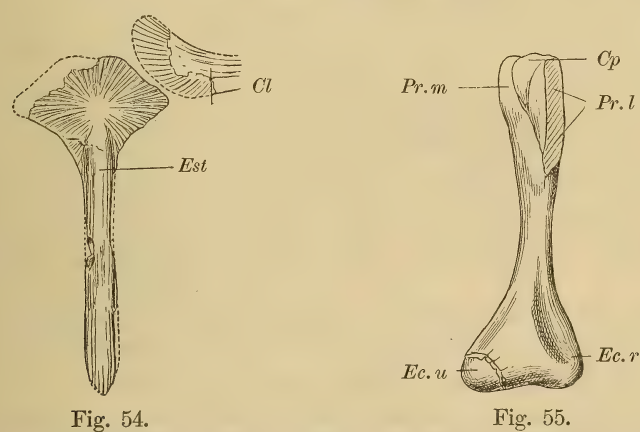


Fig. 54. Clavicula und Episternum von Proterosaurus speneri. $\frac{3}{4}$. (Nach CREDNER.)

Fig. 55. Linker Humerus von Proterosaurus speneri (verletzt). Ventralansicht. $\frac{3}{4}$. (Nach H. v. MEYER.)

Der Humerus bildet einen robusten Knochen, der proximal und distal verbreitert, in der Mitte mehr eingeengt ist. Die Länge übertrifft die größte Breite etwa $2^3/_4$ mal. Proximal sind Proc. lateralis und medialis, namentlich der erstere, distal die beiden Epicondylen (radialis und ulnaris) gut entwickelt. H. VON MEYER leugnet die Existenz von Nervenkanälen. CREDNER und BOULENGER geben einen Canalis n. radialis (ectepicondyloideus), BAUR und ZITTEL einen Canalis n. mediani (entepicondyloideus) an.

Champsosaurus.

Der an das Wasserleben angepaßte und vielleicht den letzten seitlichen Ausläufer der Proterosauria bildende Champsosaurus

(Simoedosaurus) zeigt eine noch erheblich höhere Entwickelung seines Brustschulterapparates. Die Knochenteile von Scapula und Coracoid sind recht ansehnlich, erstere mit einem kleinen vorderen Ausschnitt versehen[1]), letzteres von gestreckter Form und ohne Foramen supracoracoideum. Die Clavicula ist spangenförmig mit Verbreiterung in ihrer Mitte (nicht am medialen Ende).

Vom Sternum ist nichts mehr erhalten; das Episternum ist T-förmig.

Dem Parasternum scheinen, ähnlich wie bei Proterosaurus, die mittleren Stücke zu fehlen, so daß es nur aus der paarigen Reihe seitlicher Stäbe besteht.

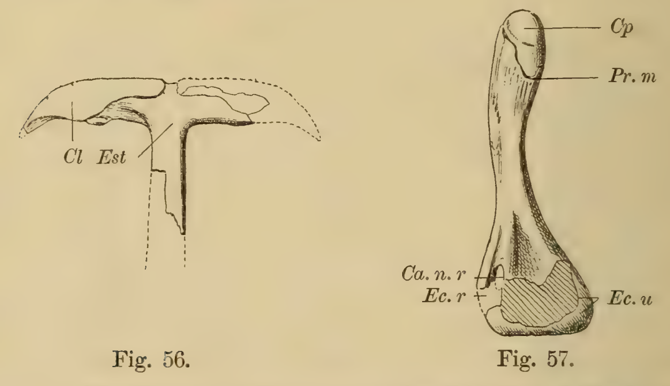


Fig. 56. Fig. 57.

Fig. 56. Clavicula und Episternum von Champsosaurus. $\frac{1}{5}$. (Nach Dollo.)
Fig. 57. Linker Humerus von Champsosaurus. Dorsalansicht. $\frac{2}{9}$. *Ca. n. r* Canalis nervi radialis (ectepicondyloideus). *Cp* Caput humeri. *Ec. r* Epicondylus radialis. *Ec. u* Epicond. ulnaris. *Pr. m* Proc. medialis. (Nach Dollo.)

Der Humerus zeigt, entsprechend der Anpassung an das Wasserleben, eine gewisse Abflachung und eine relativ geringe Entwickelung seiner Fortsätze; auch bietet die Anordnung seiner proximalen und distalen Muskelfortsätze eine gewisse Verlagerung dar. Seine Länge beträgt etwa das $2^3/_4$-fache seiner größten Breite. Ein Canalis resp. Sulcus n. radialis (ectepicondyloideus) ist vorhanden.

---

1) Dieser Ausschnitt, Fossette scapulaire Dollo's, erinnert an die Verhältnisse von Sphenodon und gewissen Lacertiliern. An dieser Stelle fand sich vermutlich eine von Scapula und Coracoid gebildete Incisura obturata s. Semifenestra coraco-scapularis. Das Auffallende des Mangels eines Foramen supracoracoideum hebt Dollo hervor.

Alles dies, namentlich das Verhalten von Coracoid und Parasternum, zeigt eine Specialisierung der betreffenden Teile, welche Champsosaurus beträchtlich über Proterosaurus, selbst über den lebenden Sphenodon erhebt.

Rhynchocephalia s. str.

Sphenodon wurde schon oben (p. 276—283) behandelt.

Homoeosaurus gleicht in allen wesentlichen Verhältnissen seines Brustschulterapparates Sphenodon. Der Knochenteil des Coracoids ist noch kleiner als bei diesem und durch Naht mit der Scapula verbunden. Episternum und Parasternum sind gleichfalls in entsprechender Form, das Parasternum mit dreigliedrigen Metameren, und je 2 parasternale Metameren auf 1 Rumpfmetamer kommend, vorhanden. Ueber die Nervenkanäle des Humerus gehen die Angaben auseinander: H. v. Meyer, v. Ammon und Baur schreiben ihm einen Canalis n. radialis (ectepicondyloideus) [1], Zittel und Boulenger einen Canalis n. mediani (entepicondyloideus) zu; möglicherweise besaß er beide Kanäle gleichzeitig (Baur) und vielleicht individuell in verschiedener Weise entwickelt.

In der Hauptsache mit ähnlichen Bildungen schließen sich die Rhynchosauridae und Sauranodontidae an, so daß auf das Detail der Darstellung des Brustschulterapparates verzichtet werden kann. Dem Parasternum der Rhynchosauridae werden (ähnlich Kadaliosaurus) je 5—6, dem der Sauranodontidae (übereinstimmend mit Sphenodon und Homoeosaurus) je 2 Metameren auf 1 Rumpfmetamer zugeschrieben. Von dem Humerus beider Familien wird ein Canalis n. radialis (ectepicondyloideus) angegeben.

Die große Variabilität in den Angaben über die Verteilung der Nervenkanäle des Humerus bei den verschiedenen Vertretern der Ordo Rhynchocephalia läßt noch umfassendere Untersuchungen über diese Kanäle als sehr wünschenswert erscheinen, namentlich mit Rücksicht auf die Beantwortung der Frage, ob denselben die höhere systematische Bedeutung, welche ihnen von verschiedenen Autoren (namentlich Dollo und Baur) zugeschrieben wird, beizulegen sei oder nicht. Die bisher bekannten Verhältnisse bei

1) Auf den Abbildungen von H. v. Meyer und v. Ammon finde ich einen Kanal, der nur als Canalis n. radialis gedeutet werden kann.

den Rhynchocephaliern lassen in ihnen ein mehr untergeordnetes Differentialmerkmal erblicken.

Acrosauria.

Die gleich den Champsosauridae an das Wasserleben angepaßten und zugleich durch eine schlangenähnliche Verlängerung ihres Körpers und eine Verkleinerung ihrer Extremitäten gekennzeichneten Acrosauria (Acrosauria H. v. MEYER; Fam. Pleurosauridae LYDEKKER; von ZITTEL ohne besondere Abgrenzung den Sphenodontidae eingereiht; Fam. Acrosauridae ANDREAE und DAMES; Ordo Acrosauria BOULENGER 1893) besitzen entsprechend der Rückbildung ihrer Gliedmaßen einen relativ kleinen primären Schultergürtel, dessen Teile, Scapula und Coracoid, durch Naht resp. Synchondrose (junges Exemplar von DAMES) getrennt sind und in ihren knöchernen Ueberbleibseln ebenso gut an Sphenodon wie an Lacertilier erinnern[1]; die Scapula entbehrt des Acromions, das möglicherweise wie bei Lacertiliern im Knorpelbereiche (Suprascapulare) lag oder in Korrelation zur Rückbildung der Clavicula reduziert war. Die Clavicula ist sehr klein und

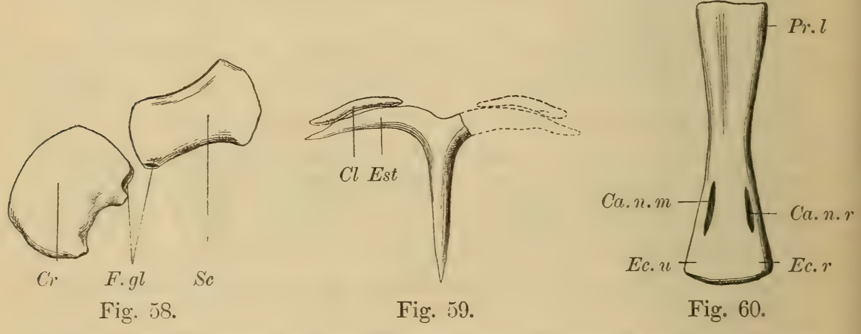


Fig. 58. Fig. 59. Fig. 60.

Fig. 58. Knochenteile des Coracoids und der Scapula von Pleurosaurus minor. $\frac{3}{1}$. (Frei nach DAMES; gegenseitige Lage von *Cr* und *Sc* verändert.)

Fig. 59. Clavicula und Episternum von Pleurosaurus goldfussi. $\frac{4}{3}$. (Nach DAMES.)

Fig. 60. Linker Humerus von Pleurosaurus minor. Ventralansicht. $\frac{3}{1}$. (Nach DAMES.)

---

1) DAMES (1896) giebt davon eine Abbildung nach der Platte des Berliner Exemplares, in welcher beide Knochen gegenseitig verlagert sind, und verwechselt in der Beschreibung die Ränder des Coracoids. Die von ihm daraufhin hervorgehobene Eigentümlichkeit des hinteren Randes (Konvexität!) des pleurosauren Coracoids besteht in Wirklichkeit nicht.

schlank und befindet sich, falls bei dem Haarlemer Exemplar ein intakter Knochen vorliegt, in weit vorgeschrittener Rückbildung.

Das Sternum ist nicht erhalten, das Episternum im Vergleich zu der Clavicula ansehnlich, T-förmig und mit ebenso langen Querschenkeln wie der Längsschenkel. Darin liegt ein Mißverhältnis zur Ausbildung der Clavicula, das hoffentlich durch weitere Funde von Clavikeln erwünschte Aufklärung findet. Dames weist mit Recht auf mehrfache Aehnlichkeiten sowohl mit Sphenodon wie mit Ichthyosauriern hin.

Die Existenz eines zarten Parasternum wird von H. v. Meyer, Boulenger und namentlich Andreae (1893) bezeugt. Es setzt sich aus parasternalen Metameren zusammen, von denen wie bei Sphenodon wohl je 2 auf 1 Rumpfmetamer kommen und von denen jedes ebenfalls wie bei Sphenodon und den Rhynchocephalia vera aus einem winkeligen Mittelstück und einem rechten und linken Seitenstück zusammengesetzt ist.

Der ziemlich kleine (und bei dem wohl jugendlichen Exemplar von Dames unvollkommen verknöcherte) Humerus besitzt wie Sphenodon beide Nervenkanäle; der Canalis n. mediani ist größer als der für den N. radialis bestimmte.

Reptilische Microsauria.

Unter den zumeist zu den Stegocephalen gerechneten Microsauria hat Baur die Gattungen Hylonomus und Petrobates auf Grund der Bildung ihres Sacrums für primitive Reptilien erklärt. Der Brustschulterapparat und Humerus dieser Tiere ist uns, namentlich dank Credner's Forschungen, recht gut bekannt geworden.

Von dem primären Schultergürtel liegen die Knochenkerne von Scapula und Coracoid vor[1]), die mancherlei Uebereinstimmungen mit denen von Palaeohatteria darbieten. Der längere, hinten (caudal) verdickte und vorn (rostral) zugeschärfte dürfte

1) Credner (1890) ist geneigt, sämtliche Knochenkerne (die er vermutlich vor endgiltiger Redaktion des Textes auf den Tafeln durchweg als Scapulae bezeichnete) als Coracoide anzusprechen, so daß, wenn ich ihn recht verstehe, Hylonomus und Petrobates verknöcherte Scapulae überhaupt abgehen würden. Ich glaube aber, daß die Credner'schen Abbildungen uns das Recht geben, zwischen scapularen und coracoidalen Knochenkernen bei diesen Tieren zu unterscheiden.

als Scapula, der kürzere rundliche resp. halbrunde als Coracoid anzusprechen sein. Die Knorpelpartien waren gewiß sehr ausgedehnt. Alles deutet auf Mangel an Fensterbildungen hin. Der sekundäre Schultergürtel, die Clavicula, ist als reiner Deckknochen in toto erhalten und repräsentiert einen kräftigen, winkelig gebogenen Knochen, der in allen wesentlichen Eigenschaften dem von Palaeohatteria gleicht und auch im medialen Bereiche etwas breiter als im lateralen ist. Eine etwas größere Schlankheit und Zuschärfung auch am medialen Ende kennzeichnet die Clavicula der beiden Microsaurier gegenüber der von Palaeohatteria.

Von dem primären Brustbein, Sternum, zweifellos einem rein knorpeligen Gebilde, ist nichts mehr erhalten. Um so mehr dominiert das sekundäre Brustbein, Episternum, in Gestalt eines langen unpaaren Knochens, der vorn mit breiter rhombischer Platte beginnt und hinten in einen langen, stielförmigen Fortsatz ausgezogen ist. Im Vergleich mit Palaeohatteria ist die vordere Platte etwas quer verbreitert.

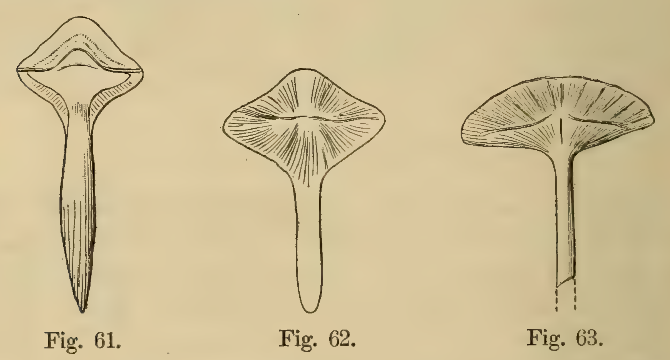


Fig. 61. Fig. 62. Fig. 63.

Fig. 61. Episternum von Palaeohatteria longicaudata. $\frac{4}{5}$. (Nach CREDNER.)
Fig. 62. Episternum von Petrobates truncatus. $\frac{5}{3}$. (Nach CREDNER.)
Fig. 63. Episternum von Hylonomus geinitzi. $\frac{4}{3}$. (Nach CREDNER.)

Das Parasternum besteht bei Hylonomus aus zahlreichen schrägen, sich etwas deckenden Schuppenreihen, welche vorn in der Mittellinie im stumpfen Winkel sich treffen und von denen je 2 auf 1 Rumpfmetamer kommen. Jede Schuppenreihe (parasternales Metamer) besteht aus vielen breiten, querovalen Schuppen, die sich auch in der Quere dachziegelförmig decken und von ihrem leistenförmig verdickten Hinterrande aus nach vorn verdünnen. Dieses Parasternum gleicht in der allgemeinen Anordnung dem der Rhynchocephalier, weicht aber in der speciellen Form seiner Komponenten von diesen Reptilien ab und zeigt mehr Uebereinstimmung

stimmungen mit den aus breiten Dermalschuppen zusammengesetzten Parasterna der meisten Stegocephalen [1]). Bei Petrobates setzen sich die parasternalen Metameren, von denen ebenfalls je 2 auf 1 Rumpfmetamer kommen, jederseits aus Schrägreihen von 5—6 schmalen, spindelförmig zugespitzten Stäbchen zusammen [2]), die somit mancherlei Uebereinstimmung mit denen der Proterosauria darbieten; mittlere unpaare Glieder fehlen ebenso wie bei Proterosaurus und dem hinteren Abschnitte des Parasternum von Kadaliosaurus, vermutlich infolge von Rückbildung. Petrobates nimmt somit in der Bildung seines Parasternum eine höhere Stufe als Hylonomus ein [3]).

Der Humerus zeigt die üblichen Verbreiterungen des proximalen und distalen, die Gelenke tragenden und vorwiegend mit der Muskulatur verbundenen Endes, während das Mittelstück eingeengt ist. Bei Hylonomus ist er ziemlich schlank und etwa 3 mal so lang wie seine größte Breite, bei Petrobates dagegen kürzer und stämmiger, indem hier die Länge die größte Breite nur reichlich um das Doppelte übertrifft. Nervenkanäle werden nicht angegeben, für Hylonomus von Credner direkt abgeleugnet; an dem breiteren Humerus von Petrobates ist die Existenz beider oder wenigstens eines derselben sehr möglich.

E. Crocodilia.

Ueber den Brustschultergürtel und den Humerus der lebenden Crocodilier (Emydosaurier) sind seit meinen früheren Mitteilungen (1875) keine Untersuchungen von Umfang gemacht worden. Ich kann daher auf meine damalige Darstellung verweisen, der ich

---

1) Ausdrücklich sei hervorgehoben, daß bei Stegocephalen auch Parasterna mit schmalen, stäbchenförmigen Gliedern (ähnlich denen der Rhynchocephalen) vorkommen.

2) Dieselben sind ähnlich denen von Archegosaurus an der Innenseite konkav ausgehöhlt. Die Vermutung Credner's (1890, S. 255), daß sie hier im Inneren knorpelig blieben, kann ich nicht teilen. Angesichts der rein dermalen Natur dieser Deckknochengebilde kann es sich nur um eine bindegewebige Füllung der Konkavitäten handeln.

3) Credner führt auch an (1890, S. 257), daß Hylonomus mehr zu den Stegocephalen neigt, Petrobates sich mehr den Rhynchocephaliern nähert.

nur einiges, damals minder bedeutsam Erscheinendes oder seitdem von den Autoren Gefundenes zufüge.

Der primäre Schultergürtel besteht, wie damals des genaueren beschrieben worden, aus einer Scapula und einem Coracoid, die in ihrer Verlängerung, ihrer rostralwärts gehen-

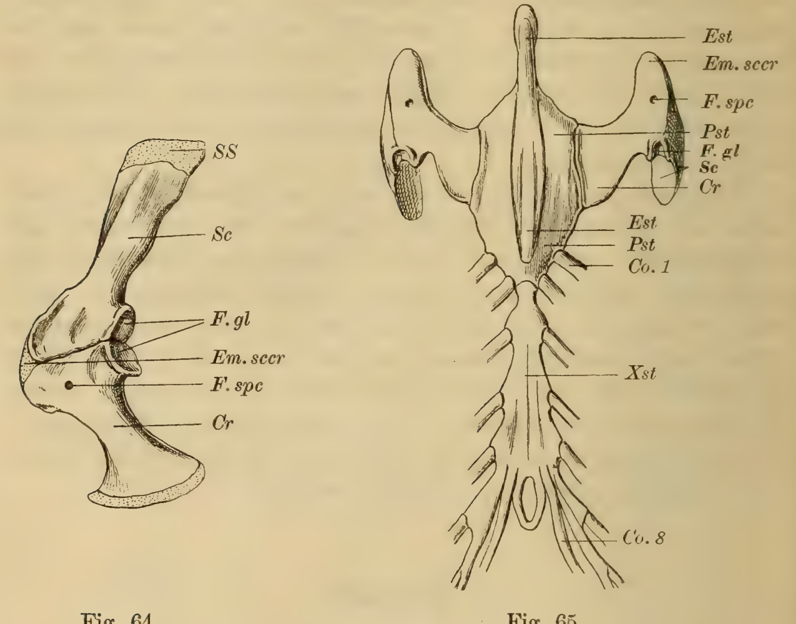


Fig. 64. Fig. 65.

Fig. 64. Linker primärer Schultergürtel von Crocodilus americanus. Lateralansicht; Coracoid in die gleiche Ebene projiziert. $\frac{1}{4}$. (Nach der Natur.)

Fig. 65. Brustschulterapparat von Caiman sclerops. $\frac{1}{3}$. (Zum Teil nach Brühl, zum Teil nach der Natur.)

Gemeinsame Bezeichnungen: *Co* Sternalrippe. *Cr* Coracoid. *Em. sccr* Eminentia scapulo-coracoidea. *Est* Episternum. *F. gl* Fossa glenoidalis pro humero. *F. spc* Foramen supracoracoideum. *Pst* Prosternum. *Sc* Scapula. *SS* Suprascapulare. *Xst* Metasternum (Xiphisternum).

den Richtung und ihrer vorn befindlichen synchondrotischen resp. symphytischen Verbindung bereits eine gewisse Parallele zu dem bei den carinaten Vögeln viel weiter ausgebildeten Verhalten der beiden Knochen zeigen [Gegenbaur, Fürbringer, Sabatier [1])]. Die Scapula zeigt im ventralen Bereiche ihres vorderen Randes

---

1) Sabatier benennt die Vorragung der coraco-scapularen Verbindungsstelle Eminence scapulo-coracoïdienne, eine Bezeichnung, die ich gern übernehme.

eine Leiste (Spina scapulae s. Crista deltoidea), welche dem M. deltoides inferior als Ursprungsstelle dient. An dem soliden, nicht durchbrochenen Coracoid ließ sich als Rudiment des bei den Lacertiliern bestehenden Procoracoids ein geringfügiger Proc. procoracoideus [1]) nachweisen; das Foramen supracoracoideum [2]) ist entsprechend der Verlängerung und Richtungsänderung des Coracoids nach vorn gerückt.

Der sekundäre Brustgürtel, die Clavicula, fehlt den lebenden Crocodilen [3]).

Das primäre Brustbein, Sternum, besteht aus dem vorderen breiten Prosternum (Mesosternum) [4]) und dem hinteren schmäleren und längeren Xiphisternum (Metasternum) [5]), beide aus Knorpel, die bald direkt zusammenhängen, bald voneinander abgegliedert sind. Das erstere trägt die Coracoide und das Episternum und artikuliert meist mit 2 Sternocostalien; das

---

1) Den Anschauungen Götte's und Wiedersheim's, wonach in der Coracoidplatte selbst das Procoracoid der kionokranen Lacertilier enthalten sei, kann ich nicht beistimmen; das procoracoidale Rudiment, wenn noch vorhanden, markiert sich, wie Gegenbaur mit Recht betont, als kleiner Fortsatz dieser Platte. Vergl. auch Anm. 3.

2) Gefäßloch: Brühl.

3) Daß die Clavicula erst infolge sekundärer Rückbildung bei den lebenden Crocodilia (und überhaupt den Eusuchia) in Wegfall gekommen ist, darf billigerweise angenommen werden und wird auch durch ihr Vorkommen bei den Parasuchia und Pseudosuchia (s. unten) bestätigt. — Hoffmann ist der Ansicht, daß der vordere verdickte Rand der Membrana episterno-coracoidea als Rudiment einer Clavicula anzusprechen sei; darin kann ich ihm nicht folgen. — Wiedersheim findet bei Embryonen von Crocodilus porosus (biporcatus) an der entsprechenden Stelle einen prochondralen, „an ein Procoracoid erinnernden“ Vorsprung der Scapula, der sich weiterhin von derselben abgliedere und nicht in Knorpel, sondern in das sonst den clavicularen Anlagen zukommende dichtzellige Gewebe umwandle, später aber ganz verschwinde; dies sei die Anlage der Clavicula des Crocodils. Diese Beobachtung verdient Beachtung, fordert aber zugleich zu weiteren Untersuchungen auf; Gegenbaur (1898) erblickt in dem von Wiedersheim beschriebenen embryonalen Gebilde eher eine abortive Anlage des Procoracoids, welcher Deutung ich zustimme.

4) Vorderstück, vordere Rhomboidalplatte: Brühl. — Praesternum: Parker. — Mesosternum: Gegenbaur (1898).

5) Hinteres Knorpelblatt, Xiphoidealplatte: Brühl. — Mesosternum und Xiphisternum: Parker (wobei dieser Autor den unpaaren Teil als Mesosternum, den paarigen als Xiphisternum anspricht). — Metasternum: Gegenbaur (1898).

letztere ist mit 4—7 Sternocostalien verbunden [1]) und läuft hinten in schmale, paarige und weit divergierende Schenkel aus, zu denen (bei Alligator) noch ein kürzerer unpaarer Fortsatz kommt, der auch ein kleines Fenster haben kann [2]).

Das sekundäre Brustbein, Episternum [3]), existiert in der Gestalt eines Längsstabes, der hinten, wo er dem Prosternum (vordere $^2/_3$ bis ganze Länge desselben) aufgewachsen ist, eine etwas größere Breite zeigt also vorn, wo er dasselbe überragt und bald stumpf, bald spitz frei ausläuft.

In einiger Entfernung hinter dem Sternum findet sich ein Parasternum [4]), das — im Gegensatz zu Sphenodon — aus einer beschränkteren Zahl (7—8) voneinander weiter entfernter und den Rippenzahlen (Rumpfmetameren) entsprechender Metameren besteht, von denen jedes aus medialen und lateralen paarigen schlanken Knochenstäben zusammengesetzt ist. Darin zeigt sich im Vergleich mit Sphenodon eine Reduktion, einmal in der gesamten Ausdehnung des Parasternum, die bei den Crocodiliern geringer ist, dann in der Folge dieser Metameren, die bei Sphenodon in doppelter, hier aber nur in einfacher Zahl auf die (echten) Bauchrippen kommen, endlich in der queren Gliederung jedes Metamers, das bei Sphenodon aus einem unpaaren medianen und einem Paar seitlicher Stäbe, bei den Crocodiliern aber aus paarigen medialen und lateralen Stücken besteht, von denen die

---

1) Rathke giebt als Gesamtzahl aller mit dem Sternum verbundenen Rippen bei mehreren Arten von Alligator, sowie bei Crocodilus niloticus (vulgaris) und Cr. americanus (acutus) 7 an, was ich bestätigen kann, bei Crocodilus porosus (biporcatus) 8, bei Tomistoma (Gavialis) schlegeli 9. Brühl bildet bei Alligator mississippiensis (lucius) und Crocodilus sp. 8 Sternalrippen ab. Parker findet bei Crocodilus niloticus (vulgaris) nur 6 mit dem Sternum wirklich verbundene Rippen, während die 7. nur beinahe mit ihm in Kontakt kommt. Also mannigfache Variierungen. — Die erste Sternalrippe gehört bei den Crocodilen dem 10. Wirbel an.

2) Diese Angaben beruhen auf der Untersuchung eines an Zahl sehr geringen Materiales und dürften noch manche Modifikationen erfahren.

3) Interclavicle, Interclavicula der meisten Autoren. — Claviculares Sternum: Hoffmann (1879).

4) Costae abdominales, Abdominal ribs, Abdominalrippen der Autoren. — Abdominal ossicles, Gastralia: Baur (1896, 1897, vergl. auch S. 280 Anm. 3). — Parasternum: Gegenbaur. — Bezüglich Sabatier's Deutung verweise ich gleichfalls auf S. 280, Anm. 3.

paarigen medialen wahrscheinlich, ähnlich wie bei Proterosaurus und zum Teil Kadaliosaurus, durch Ausfall des unpaaren Medianstückes entstanden sind.

Der Humerus ist schlanker als bei den meisten Reptilien, nur gewisse kionokrane Lacertilier übertreffen ihn an Schlankheit; seine Länge ist etwa 4mal so groß wie die größte Breite. Seine Muskelfortsätze im proximalen und distalen Bereiche sind im ganzen ziemlich schwach entwickelt; nur der Processus lateralis erhebt sich zu einer ansehnlicheren Entfaltung. Dementsprechend fehlen auch, soweit bekannt, Nervenkanäle oder Nervenrinnen den lebenden Crocodiliern.

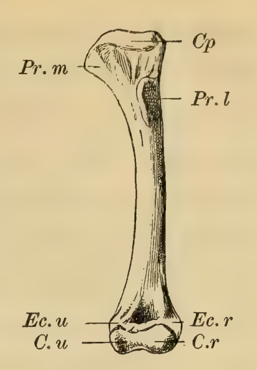


Fig. 66. Linker Humerus von Alligator mississippiensis juv. Ventralansicht. 2/3. (Nach der Natur.)

Anhang: Fossile Crocodilia.

Huxley (1875) hat bekanntlich die Crocodilier in die in stratigraphischer Reihe aufeinander folgenden Parasuchia [1]), Mesosuchia und Eusuchia eingeteilt und in denselben zeitlich aufeinander folgende Entwickelungsstufen des Crocodiltypus erblickt. Gegen die Allgemeinheit dieser Theorie ist namentlich Koken (1886, 1887) aufgetreten, indem er wohl die beiden letzten Abteilungen als die successiven Vorläufer der lebenden Crocodile betrachtete und mit ihnen als Crocodila vera zusammenfaßte, die Parasuchia dagegen als einen frühzeitig und selbständig abgegangenen und ausgestorbenen Seitenzweig des Crocodilstammes auffaßte. Die meisten Autoren sind ihm darin gefolgt. Nach der Entdeckung und gewonnenen Kenntnis von Aëtosaurus (1877) wurde auch dieser den Crocodilia eingereiht (Pseudosuchia) [2]). Zittel (1890) [3]) unterschied sonach die Subordo Parasuchia (Phytosauridae s. Belodontidae und Parasuchidae) aus der oberen Trias (Keuper), die Subordo Pseudosuchia (Aëtosauridae) gleichfalls aus dem Keuper und die Subordo Eusuchia (Amphicoelia und Procoelia Owen's,

1) Einem Teile der Thecodontia Owen's entsprechend.

2) Die Pseudosuchia sind auch von anderen Autoren bald zu den Rhynchocephalia, bald zu den Theromorpha gestellt worden.

3) Lydekker's Einteilung (1888) ist ähnlich, doch führt derselbe Aëtosaurus nicht an.

Mesosuchia und Eusuchia HUXLEY's, Crocodilia vera KOKEN's, mit zahlreichen Familien) vom Jura bis zur Neuzeit. HAECKEL (1895) vereinigt die beiden ersten Unterordnungen zu den Protosuchia und stellt sie den von ihm als Typosuchia bezeichneten Eusuchia gegenüber. Die manche Abweichungen vom speciellen Crocodiltypus und gewisse Anklänge an die Rhynchocephalier und Dinosaurier darbietenden Parasuchia und Pseudosuchia werden auch als selbständige Ordnungen, Phytosauria und Aëtosauria, ganz von den Crocodilia abgetrennt (namentlich von BAUR 1895) oder den Theromorpha als besondere Subordines eingereiht (COPE 1889) oder als primitive Saurischia betrachtet (SEELEY 1892). Ich folge dem, im wesentlichen im Anschlusse an HUXLEY gegebenen, Systeme ZITTEL's, wenn ich auch mit diesem Autor hervorhebe, daß hinsichtlich der Parasuchia und namentlich der Pseudosuchia noch manches zu thun übrig bleibt.

Parasuchia (Phytosauria).

Phytosaurus (Belodon).

Der Schultergürtel von Phytosaurus kennzeichnet sich durch eine relativ hohe Ausbildung des primären und ein Zurücktreten des sekundären Anteiles desselben. Er nimmt insofern gegenüber dem primitiveren Schultergürtel der Rhynchocephalia eine höhere, einseitiger differenzierte Stellung ein und zeigt in dem Verhalten der Scapula Anklänge an die Bildung bei den lebenden Crocodilen, während das Coracoid recht abweichende Verhältnisse darbietet. Die knöcherne Scapula repräsentiert einen ansehnlichen platten Knochen von mäßiger Breite, aber beträchtlicher Länge (annähernd dreimal so lang wie breit), der in seinem ventralen, mit dem Coracoid durch Synchondrose (resp. Symphyse) oder Naht, bei älteren Tieren zum Teil auch synostotisch verbundenen und an der Bildung des Schultergelenkes Anteil nehmenden Bereiche am dicksten und breitesten ist und in transversaler Richtung — also in primitiver Lage wie bei Lacertiliern und Cheloniern — am Rumpfe nach unten steigt. Der dorsale Knorpelteil (Suprascapulare)

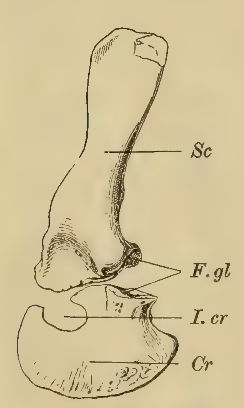


Fig. 67. Linker primärer Schultergürtel von Phytosaurus plieningeri. Lateralansicht. $\frac{2}{15}$. *Cr* Coracoid. *F. gl* Fossa glenoidalis pro humero. *I. cr* Incisura coracoidea. *Sc* Scapula. (Frei nach H. v. MEYER.)

wird vermutlich nicht groß gewesen sein. Das knöcherne Coracoid ist in der transversalen Dimension erheblich schmäler als die Scapula, in der sagittalen aber (ähnlich wie bei Lacertiliern und Rhynchocephalen) doppelt so breit wie dieselbe. Sein hinterer (caudaler) Teil, der mit der Scapula an der Bildung der Gelenkhöhle für den Humerus sich beteiligt, ist kräftiger als der vordere; medial zeigt er eine deutlich ausgeprägte schneidende Gelenkfläche für das Sternum. Der dünnere vordere Teil (vordere Hälfte) bildet einen medial und vorn abgerundeten Kontur und zeigt lateral einen ansehnlichen und tiefen rundlichen Einschnitt, der in der Richtung nach der Scapula zu gewandt ist; er entspricht zum Teil einem Procoracoid resp. Epicoracoid. Ueber die Ausdehnung des wahrscheinlich auch nicht großen Knorpelteiles des Coracoids läßt sich keine genauere Angabe machen; der Einschnitt war vermutlich durch eine Knorpelspange oder einen stärkeren Bindegewebszug zu einem coracoidalen Fenster geschlossen, wobei aber eine mäßige Anteilnahme der Scapula an diesem Verschlusse nicht ganz ausgeschlossen ist; in letzterem Falle würde eine Fenestra coracoscapularis vorliegen. Einige Aehnlichkeit mit dem Coracoid der Rhynchocephalier und Ichthyosaurier ist nicht ganz von der Hand zu weisen; dieselbe darf aber nicht überschätzt werden. Der sekundäre Schultergürtel wird durch eine etwas an die der Rhynchocephalia vera erinnernde Clavicula von mäßiger Größe repräsentiert (Zittel).

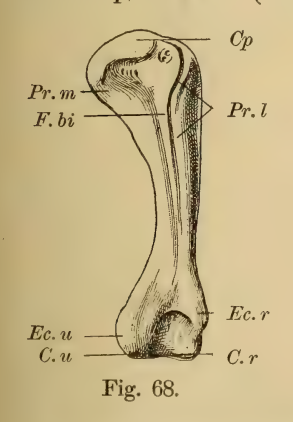


Fig. 68.

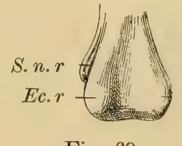


Fig. 69.

Fig. 68. Linker Humerus von Phytosaurus plieningeri. Ventralansicht. $\frac{1}{6}$. (Nach H. v. Meyer.)

Fig. 69. Unteres Ende des linken Humerus von Phytosaurus plieningeri. Dorsalansicht. $\frac{1}{6}$. *S. n. r* Sulcus nervi radialis (ectepicondyloideus). (Nach H. v. Meyer.)

Ein primäres Brustbein, Sternum, war, nach dem Coracoid und Episternum zu schließen, sicher vorhanden, ist aber wegen seiner knorpeligen Beschaffenheit nicht mehr erhalten. Das sekundäre Brustbein, Episternum, wird durch einen lang-

gestreckten, außen mit Skulpturen bedeckten Knochen gebilde (ZITTEL).

Ein Parasternum ist vorhanden. Abweichend von den lebenden Crocodilen bestehen seine Glieder aus einem unpaaren mittleren Stücke, das winkelig gebogen ist und an die Verhältnisse bei den Rhynchocephalia vera erinnert, und aus paarigen seitlichen Stäben.

Der Humerus (siehe vorhergehende Seite) gleicht im wesentlichen dem der lebenden Crocodile und zeigt bei ein wenig flacherer Beschaffenheit auch eine etwas schwächere Ausbildung seiner Muskelfortsätze. Dagegen ist ein Sulcus n. radialis (ectepicondyloideus) entwickelt.

Erpetosuchus.

Bei dem verwandten Erpetosuchus (NEWTON 1893) zeigt die Scapula eine noch größere Schlankheit als bei Belodon und ist zugleich mit ihrem dickeren ventralen Teile etwas nach vorn gebogen, womit Verhältnisse erreicht werden, die einerseits eine ge-

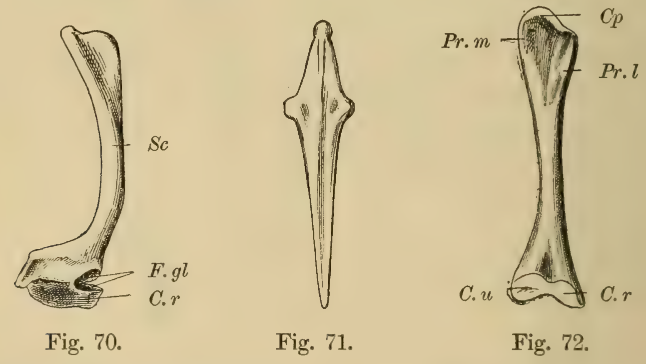


Fig. 70. Linker Schultergürtel von Erpetosuchus granti. Lateralansicht. $\frac{1}{1}$. (Nach NEWTON.)
Fig. 71. Episternum von Erpetosuchus granti. Dorsalansicht. $\frac{1}{1}$. (Nach NEWTON.)
Fig. 72. Linker Humerus von Erpetosuchus granti. Ventralansicht. $\frac{1}{1}$. (Nach NEWTON.)

wisse Parallelität zu den Chamaeleontia darbieten, andererseits schon eine Tendenz zu der Richtungsänderung der Scapula bei den jüngeren Crocodilen zeigen. Das Coracoid scheint erheblich kleiner als dasjenige von Belodon zu sein; doch ist aus den Abbildungen NEWTON's nicht deutlich zu ersehen, ob hier ein Bruchstück oder ein komplettes Coracoid vorliegt.

Das Episternum ist ein ansehnlicher Knochen von langgestreckt rhombisch-stabförmiger Gestalt mit längerem hinteren Schenkel, größter Breite am Ende des vorderen Drittels und mäßiger Zuschärfung nach dem rostralen Ende zu, der mit einem Knöpfchen endet. Ob dasselbe mit einer Clavicula in Verband stand, kann nicht angegeben werden.

Der Humerus zeigt die gewöhnlichen Verhältnisse. Ein Kanal oder eine Furche für Nerven existiert nicht.

Pseudosuchia (Aëtosauria).

Aëtosaurus.

Der primäre Schultergürtel von Aëtosaurus besteht aus einer an der Verbindungsstelle mit dem Coracoid recht breiten, im übrigen aber schlanken und ähnlich wie bei Erpetosuchus eine ascendente Richtung darbietenden Scapula[1]) mit einem ihr durch Sutur verbundenen breiten Coracoid von „verzerrter Beilform" (Fraas), das, wie es scheint, einen rostro-lateralen Einschnitt besitzt, der mit dem Anfang der Scapula eine Semifenestra coraco-scapularis bildet und ein deutliches Foramen supracoracoideum aufweist. Ueber die Clavicula wird nichts angegeben, doch ist sie aus den 2 Ansatzflächen am Anfang des Episternum zu erschließen [2]).

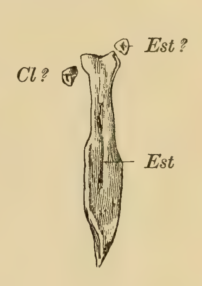


Fig. 73. Episternum von Aëtosaurus ferratus. $\frac{1}{1}$. *Est* Episternum. *Est?* vielleicht episternales Fragment. *Cl?* vielleicht claviculares Fragment. (Nach Fraas.)

Vom Sternum ist nichts bekannt. Das Episternum ist ansehnlich, mit langem und breitem hinteren Längsschenkel, der vorn in 2 ganz kurze Querschenkel übergeht und Ansatzflächen, wahrscheinlich für die Clavicula besitzt[3]).

1) Fraas bezeichnet sie nach Richtung und Gestalt als vogelartig.

2) Auf Taf. III, Fig. 5 der Abhandlung von Fraas (1877) befindet sich auf der linken Seite neben dem kurzen Querschenkel des Episternum ein kleines Knochenstückchen, das vielleicht ein Bruchstück der Clavicula repräsentiert (das Fragment rechts ist wahrscheinlich die abgebrochene Spitze des rechten Querschenkels des Episternum).

3) Fraas, der es einem Sternum resp. Manubrium sterni vergleicht, bezieht die Ansatzflächen auf ein ventrales Rippenpaar. Davon kann natürlich keine Rede sein.

Ueber ein Parasternum, das sehr wahrscheinlich vorhanden war, ist nichts bekannt.

Der Humerus ist lang und schlank, etwa 4mal so lang wie breit, ziemlich gerade, mit mäßigen Muskelfortsätzen und ohne Nervenkanäle; er dürfte noch am ehesten auf den Crocodil-Typus zu beziehen sein.

Soweit die mangelhafte Kenntnis Schlüsse gestattet, besteht gegenüber den Parasuchia manche Besonderheit, zugleich aber auch manche Aehnlichkeit, die dem Brustschulterapparat von Aëtosaurus einen Platz neben oder in der Nähe der Parasuchia anweist.

Eusuchia (Crocodilia vera).

Der Brustschulterapparat und Humerus der fossilen Eusuchia gleichen, so weit gut bekannt, in allen wesentlichen Eigenschaften denen der lebenden Vertreter dieser Abteilung.

Die Scapula hat eine Belodon-ähnliche Form, liegt aber, in höherer Ausbildung des bereits bei Erpetosuchus und Aëtosaurus angedeuteten und entwickelten Verhaltens, in ascendenter Richtung dem Rumpfe an und ist mit ihrem etwas verdickten und verbreiterten ventralen Ende nach vorn gerückt. Das Coracoid zeigt gleichfalls, sehr abweichend von den Parasuchia, eine Streckung (Verlängerung) und eine derartige Lage, daß sein ursprünglich medialer, mit dem Sternum artikulierender Teil hinten, sein ursprünglich lateraler, mit der Scapula verbundener Abschnitt vorn liegt (Eminentia scapulo-coracoidea, s. p. 298). Damit verbindet sich eine Vereinfachung der Konfiguration des Coracoids, an dem der ganze vordere dünne Abschnitt der Parasuchia mit seinem abgerundeten Kontur und seiner ansehnlichen Incisur zu dem geringfügigen Processus procoracoideus resp. epicoracoideus reduziert oder gänzlich abhanden gekommen ist, das aber zugleich in seiner Verlängerung und nach vorn gehenden Richtung specielle Verhältnisse aufweist, die in paralleler Weise und zum Teil noch weiter vorgeschritten bei Patagiosauriern und Vögeln zur Ausbildung gekommen sind. Die Clavicula ist zurückgebildet.

Bezüglich der Konfiguration des Sternum und Episternum, sowie des Humerus verweise ich auf die Beschreibung der Verhältnisse bei den lebenden Crocodilen. Am Parasternum sind die unpaaren Mittelglieder in paarige Stücke zerfallen, so daß wie bei den lebenden Crocodiliern mediale und laterale paarige Stäbe dasselbe zusammensetzen.

F. Uebrige Reptilien: Ichthyopterygia, Chelonia, Sauropterygia, Mesosauria, Theromorpha, Dinosauria, Patagiosauria.

Dieser Abschnitt soll einen nur die Hauptsachen berührenden Ueberblick über die entsprechenden Verhältnisse des Brustschulterapparates und des Humerus bei den übrigen im Vorhergehenden noch nicht berührten Ordnungen der Reptilien geben. Mit Ausnahme der Chelonier sind dieselben sämtlich ausgestorben und repräsentieren die divergentesten Typen der großen Reptilienklasse [1]).

I. Ichthyopterygia.

Die Ichthyopterygier (Ichthyosaurier) sind sehr frühzeitig und in extremem Grade [2]) an das Wasserleben angepaßte kurzhalsige (brachytrachele) Reptilien, deren Extremitäten früher, als die Skelettverhältnisse der für diese Frage in Betracht kommenden den Ausgang gebenden Reptilien nicht genügend bekannt waren, gegenüber den übrigen, namentlich terrestren Formen als sehr primitive Gebilde aufgefaßt wurden (Gegenbaur 1865, 1870) [3]).

---

1) Selbstverständlich soll die rein aus praktischem Grunde (um die Gleichmäßigkeit der Bezifferung der Ueberschriften des osteologischen, neurologischen und myologischen Teiles dieser Arbeit nicht zu stören) erfolgte Vereinigung aller dieser Abteilungen unter gemeinsamer Ueberschrift keine näheren Beziehungen aller zu einander ausdrücken. Auf die Lacertilier mit Verwandten und Rhynchocephalier mit den Acrosauriern folgen die Ichthyopterygier, hierauf Chelonier, Sauropterygier, Mesosaurier, Theromorphen, dann erst die Crocodilier, und danach die Dinosaurier und Patagiosaurier.

2) Die flossenartige Ausbildung ihrer Extremitäten geht mit Phalangenvermehrung (Hyperphalangie) und, wie wenigstens mit Gründen behauptet wird, auch mit Vermehrung der Radien resp. Finger und Zehen (Hyperdactylie), sowie mit Gleichgestaltung der Glieder des Flossenskelettes (Homöomerie) vor sich, übertrifft somit graduell die Wasseranpassungen sämtlicher anderen wasserbewohnenden Reptilien (gewisse Chelonier, Lacertilier, Dolichosaurier, Mosasaurier, Champsosaurier, Acrosaurier, Plesiosaurier) bei weitem. Recht instruktiv ist die von Dollo (Mosasaurier 1892) gegebene Zusammenstellung der Grade dieser Anpassung.

3) Die sehr primitive Struktur der Flosse der Ichthyosaurier ist nicht zu verkennen; dieselbe ist zum Teil als eine wirklich

Blainville (1835) hat sie sogar allen Amphibien und Reptilien gegenübergestellt, und auch Cope gab ihnen noch viel später (1887, 1900) eine selbständige Stellung gegenüber allen anderen Reptilien resp. an dem Anfange der Reihe derselben. Eine andere Auffassung vertrat schon 1866 (Generelle Morphologie, Bd. II, S. CXXXIV) Haeckel, indem er die Halisaurier von terrestren Reptilien ableitete, zu denen sie sich so verhielten wie die Cetaceen zu den anderen Säugetieren, und diese von Vogt (Revue scientifique, 1881, p. 318 f.) weiter ausgeführte Anschauung hat in Baur (1886, 1887, 1894) den beredtesten Vertreter gefunden. Wiederholt hat derselbe, und Andere (so vor allen auch Zittel 1889, Fraas 1891 und Dollo 1892) sind ihm gefolgt, im Detail die Anpassungen an das Wasserleben genauer verfolgt und zugleich auf viele gemeinsame Züge im Bau der Rhynchocephalier hingewiesen. Er bezeichnet sie danach schlechtweg als an das Wasserleben angepaßte Rhynchocephalier[1]). Baur unterscheidet zugleich die ältesten Formen aus der mittleren Trias, deren Vorderarmknochen noch durch gestrecktere Gestalt vor den übrigen distalen Teilen der Flosse hervortreten, als Mixosauridae von den Ichthyopterygidae, welche die Meere der oberen Trias, des Jura und der unteren Kreide bevölkerten und bei denen zufolge der vollendeten Ausbildung der Flosse Radius und Ulna den Elementen der Hand gleichen. Noch mehr Familien (Baptosauria, Pontosauria, Ichthyosauria und Baptanodontia) stellt Haeckel auf.

Der Brustschulterapparat der Ichthyopterygier zeigt, ungeachtet mehrfacher Abweichungen im Detail, doch im großen und ganzen gemeinsame Züge mit demjenigen der Rhynchocephalier. Die Ichthyopterygier bieten sich danach als eine den Rhynchocephaliern nahe verwandte, aber selbständige Ordnung dar; so

---

primordiale zu beurteilen, zum Teil aber auch auf sekundäre Vereinfachungen infolge der vereinfachten und degradierten Funktion ihrer einzelnen Bestandteile zurückzuführen.

1) Die auch an das Wasserleben angepaßten Sauropterygier (Plesiosaurier) stehen ihnen genetisch fern, wie nicht allein an der Gesamtorganisation, sondern speciell auch an der Flosse nachgewiesen worden ist (Gegenbaur 1870). Ich kann es daher nicht verteidigen, wenn sie als nahe Verwandte neben diese gestellt oder gar mit ihnen vereinigt werden, wie dies namentlich früher unter verschiedenen Namen (Halisauria, Enaliosauria, Nexipodes) durch Corybeare, H. v. Meyer, Owen, Haeckel u. A. geschah. Seeley setzt sie als besondere Ordnung zwischen Nothosauria und Theromorpha.

stringent erscheinen mir die Uebereinstimmungen hier und im übrigen Skelett nicht, daß ich sie den Rhynchocephaliern einreihen möchte.

Der primäre Schultergürtel setzt sich aus der schlankeren Scapula und dem breiteren Coracoid zusammen, die beide durch Synchondrose resp. Sutur verbunden sind, und sich in der üblichen Weise an der Bildung des Schultergelenkes beteiligen. Die knöcherne Scapula repräsentiert einen ansehnlichen langen Knochen, der dorso-lateral ziemlich schmal beginnt und ventralwärts bis zur Vereinigung mit dem Coracoid sich mehr oder minder erheblich verbreitert; doch wird nur die hintere (caudale) Hälfte ihres breiten ventralen Endes von der Gelenkhöhle und der Verbindung mit dem Coracoid eingenommen; die vordere (rostrale) Hälfte ragt frei über die Incisur des Coracoids über und dient der Clavicula mit ihrem vorderen Rande ausgedehnt

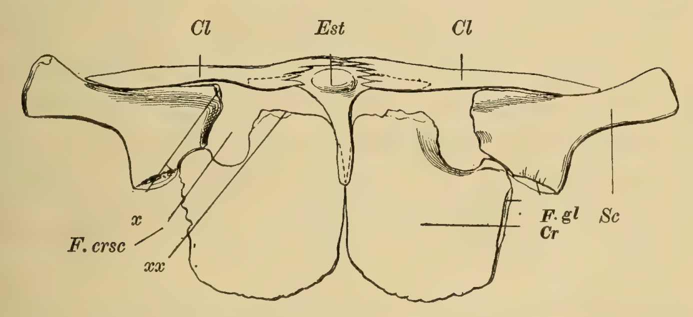


Fig. 74. Brustschulterapparat von Ophthalmosaurus icenicus. Ventralansicht (dorsale Grenze von Clavicula und Episternum mit Punktlinie eingezeichnet). Größe der Originalabbildung. *Cl* Clavicula. *Cr* Coracoid. *Est* Episternum. *F. crsc* Fenestra coraco-scapularis. *F. gl* Fossa glenoidalis pro humero. *Sc* Scapula. *x* Ansatzstelle des Knorpels an der Scapula, *xx* desgl. an dem Coracoid. (Frei nach Seeley.)

als Unterlage. Darin zeigt sich eine wesentliche Differenz gegenüber Sphenodon, wo gerade der ventrale mit dem Coracoid verbundene Teil eine Verschmälerung (Einengung unter Bildung einer Incisura obturata coraco-scapularis) zeigte. Das knöcherne Coracoid ist eine breite ansehnliche Platte, die hinten und medial (medio-caudal) abgerundet endet, medial neben dem Coracoid der Gegenseite liegt und vorn teils (medial) frei vorragt, teils (lateral) einen großen Ausschnitt (Incisur) zeigt, welcher lateral von dem freien ventro-rostralen Ende der Scapula begrenzt wird. Ein separates Foramen supracoracoideum fehlt; die entsprechenden Nerven und Gefäße verliefen höchst wahrscheinlich durch den hin-

teren Teil der Incisur. Mit diesen knöchernen Teilen haben sich wahrscheinlich ausgedehnte Knorpelteile verbunden. Dorsal wird sich an die Scapula ein mehr oder minder ansehnliches Suprascapulare angeschlossen haben. Ein ansehnlicher Knorpelstreif, und hier stimme ich Seeley (1892, 1893) bei, wird fernerhin das beschriebene freie Ende der Scapula mit dem vorderen Rande des Coracoides [1]) verbunden und damit die erwähnte Incisur zur Fenestra coraco-scapularis abgeschlossen haben; dieser Knorpelstreif würde in der Hauptsache einem Procoracoid entsprechen. Ob ein knorpeliges Epicoracoid entwickelt war, ob sonach die beiden Coracoide (s. lat.) sich wie bei Lacertiliern und Rynchocephaliern in der Mittellinie überkreuzten oder ob sie sich hier nur berührten, indem die knöchernen Grenzen auch die natürlichen Grenzen waren, entzieht sich der Beurteilung.

Der sekundäre Schultergürtel, die Clavicula, bildet einen schmalen und langen, medial ein wenig verbreiterten Knochenstab, der mit seinem medialen Teile mit dem Episternum durch Sutur oder Syndesmose verbunden ist, mit seinem lateralen Teile in großer Ausdehnung dem vorderen Rande der Scapula aufliegt (wahrscheinlich bindegewebig damit verbunden). In diesem Verhalten erinnert die Clavicula sehr an die Rhynchocephalia; der Verband mit der Scapula ist sogar etwas ausgedehnter, so wie er bei gewissen primitiven Theromorphen (s. u.) zur Beobachtung kommt.

Das primäre Brustbein, Sternum, ist, weil knorpelig, nicht erhalten. Ueber seine Existenz oder Nichtexistenz sind die Ansichten der Autoren sehr geteilt [2]). Ich neige auf Grund der Konfiguration des gesamten Brustschulterapparates, insbesondere des Coracoids und des Episternum dazu, ein kleines knorpeliges, in Rückbildung begriffenes Sternum anzunehmen.

---

1) In der feineren Konfiguration der beteiligten Knochenränder des von Seeley abgebildeten Schultergürtels von Ophthalmosaurus (1893, p. 151) sind sehr unterstützende Momente für die erwähnte Rekonstruktion des Knorpels gegeben. Gegenbaur (1899) stimmt auch Seeley zu.

2) Gegenbaur (1865) läßt das Sternum fehlen. Huxley (1873) giebt an, daß es entweder ganz gefehlt habe, oder wenigstens sehr klein gewesen zu sein scheine. Baur (1891, Pelvis of Testudinata, p. 354, Anm. 1) hat keinen Zweifel, daß die Ichthyosaurier ein kleines knorpeliges Sternum besaßen, was durch die Morphologie des Schultergürtels unterstützt werde, und Hulke (1892/93) stimmt ihm bei.

Das sekundäre Brustbein, Episternum, ist wie bei den Rhynchocephaliern T-förmig, wobei es den Clavikeln hinten anliegt oder zwischen sie eingeschaltet ist, und besitzt einen kürzeren Längsschenkel und kürzere Querschenkel als die meisten Vertreter derselben; es macht den Eindruck, als ob es in Rückbildung begriffen wäre. In diesem gegenseitigen Verhalten der beiden Repräsentanten des sekundären Brustschulterapparates entfernen sich die Ichthyosaurier ziemlich weit von den Acrosauriern, wo Episternum groß und Clavicula klein war, und nehmen das andere Extrem gegenüber den eusuchen Crocodiliern ein, bei denen bei guter Ausbildung des Episternum die Clavicula ganz in Wegfall gekommen ist.

Das Parasternum ist ansehnlich und nach dem Typus der Rhynchocephalia vera ausgebildet (unpaare Mittelstücke und einfache paarige Seitenstäbe). Doch entspricht jedem Rumpfmetamer ein parasternales Metamer. Somit in dieser Hinsicht eine ein höheres Entwickelungsstadium repräsentierende Vereinfachuug des parasternalen Apparates.

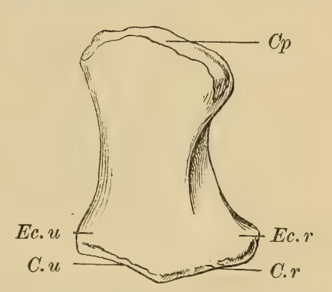


Fig. 75. Linker Humerus von Ichthyosaurus intermedius (?). Ventralansicht (?). (Aus Lydekker.)

Der Humerus ist bei den ausgebildeten Ichthyopterygiern erheblich verkürzt und abgeplattet, meistens nicht mehr als um die Hälfte länger als breit, tritt aber vor den anderen Elementen der Flosse durch seine Größe und Gestalt hervor. Der Processus lateralis am proximalen und die beiden Epicondylen am distalen Ende sind nachweisbar. Nervenkanäle scheinen bisher noch nicht gefunden zu sein und fehlen vermutlich; doch sind die Akten darüber noch nicht abgeschlossen.

II. Chelonia (Testudinata).

Ueber Brustschulterapparat und Humerus, sowie die Schultermuskeln und die sie versorgenden Nerven habe ich schon 1874 gehandelt und verweise auf die damals gegebenen Ausführungen. In der Folge soll nur das betreffende Skelet behandelt werden, wobei auch die wichtigeren seitdem erschienenen Arbeiten, ohne irgend welches Detail zu berühren, ganz kurze Besprechung finden.

Der Schultergürtel der Chelonier wird bekanntlich von einem dreischenkeligen Skelettkomplex gebildet, dessen dorsaler, vorwiegend vertikaler Schenkel an der Innenfläche des Rückenschildes im Bereiche des ersten Rückenwirbels befestigt ist und von da schräg nach außen und unten steigt, um mit seinem ventralen Ende an der Gelenkhöhle für den Humerus Anteil zu nehmen und unter einem rechten bis stumpfen Winkel in die beiden ventralen, in der Hauptsache schräg medio-ventralwärts verlaufenden Schenkel überzugehen. Der vordere von diesen ventralen Schenkeln setzt sich beim ausgebildeten Tier ohne Grenze

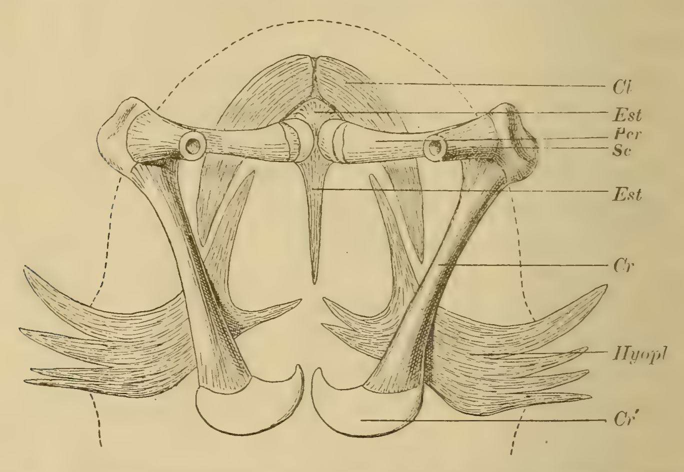


Fig. 76. Brustschulterapparat und vorderer Teil des Plastron von Chelone mydas juv. Dorsalansicht. $\frac{?}{1}$. *Cl* Clavicula (Epiplastron). *Cr* Coracoid. *Cr'* Knorpelende des Coracoides. *Est* Episternum (Entoplastron). *Hyopl* Hyoplastron. *Pcr* Procoracoid. *Sc* Scapula (dorsaler Teil derselben entfernt). (Nach W. K. Parker.)

aus dem vertikalen Schenkel fort und geht medio-rostralwärts nach dem Anfange der Innenfläche des Bauchschildes, mit welchem er an der Stelle des Entoplastron neben dem der Gegenseite ligamentös verbunden ist; der hintere ventrale Schenkel, welcher sich mit dem vertikalen an der Bildung des Schultergelenkes beteiligt, ist von diesem Schenkel und von dem vorderen ventralen Schenkel durch Naht abgegrenzt und läuft in medio-caudaler Richtung nach der Mittellinie, um in deren Nähe, in der Nachbarschaft vom medialen Ende des Schenkels der Gegenseite zu enden. Die medialen Enden beider ventraler Schenkel sind durch ein ansehnliches, ziemlich breites Ligament verbunden, in welches ein mehr oder minder langer Knorpelfortsatz des hinteren Schenkels ausläuft.

Ueber die Homologien des dorsalen (vertikalen) und des hinteren ventralen Schenkels sind, wenn ich von den sehr verschiedenartigen Benennungen aus der ersten Zeit der vergleichend-anatomischen Wissenschaft absehe[1]), die Autoren einig gewesen: ersterer ist als Scapula, letzterer als Coracoid gedeutet worden. Weit erheblicher waren die Divergenzen in der Deutung des vorderen Schenkels, indem derselbe bald als Furcula oder Clavicula (CUVIER, 1. éd. d. Leçons d'anatomie comparée, BLUMENBACH, CARUS, MECKEL, HARTING, RÜDINGER u. a.), bald als Acromion oder Proc. acromialis (OKEN, BOJANUS e. p., Anonymus, CUVIER, 2. éd. d. Leçons und Recherches sur les ossemens fossiles, OWEN, RATHKE, PFEIFFER, STANNIUS), bald als Procoracoid oder Praecoracoid (GEGENBAUR, HUXLEY, PARKER, FÜRBRINGER, BOULENGER) bezeichnet wurde. Für mich war die von einem weiten Arbeitsgebiete ausgehende, umsichtige und gründliche Untersuchung GEGENBAUR's, die auch dem erwähnten Bande als Homologon des Epicoracoides Rechnung trug, beweisend, um mich für die Homologie mit dem Procoracoid zu entscheiden; außerdem aber fand ich in der Anordnung der Muskulatur Instanzen, welche nur durch diese Deutung eine rationelle Erklärung fanden.

Mit der GEGENBAUR'schen Deutung war der Schultergürtel der Chelonier als ein lediglich primärer erkannt. Ein primäres Brustbein, Sternum, das sich zwischen und hinter den medialen Enden der Coracoide, und bedeckt von dem M. pectoralis, hätte finden müssen, wurde von mir vergeblich an der betreffenden Stelle gesucht.

Außerdem aber finden sich in dem Bauchschilde (Plastron) eine Anzahl Knochenplatten, worunter am konstantesten 1 unpaares (Entoplastron) und 4 paarige (Epiplastron, Hyoplastron, Hypoplastron, Xiphiplastron, zu denen bei gewissen Gattungen noch ein zwischen Hyoplastron und Hypoplastron befindliches Mesoplastron kommt), welche in wechselnder Ausdehnung die knöchernen Bestandteile desselben bilden. Das vordere unpaare (Entoplastron) und das vordere paarige (Epiplastron) fallen bei den meisten Cheloniern durch ihre Aehnlichkeit mit den episternalen und clavicularen Gebilden der Stegocephalier und der niedrigsten Reptilien auf, und hier, im Bereiche oder in der

1) Eine Zusammenstellung der hauptsächlichsten früheren Deutungen habe ich 1874 in der citierten Schrift S. 222—226 gegeben und verweise darauf.

Nachbarschaft des Entoplastron, ist auch die Stelle, wo sich die vorderen ventralen Schenkel des Schultergürtels, die Procoracoide GEGENBAUR's, an das Bauchschild anheften. Verschiedene Autoren, unter anderen OKEN, Anonymus, OWEN, STANNIUS, RÜTIMEYER, HUXLEY, W. K. PARKER, BOULENGER haben sie denn auch, mehr oder minder bestimmt, mit dem Episternum (Interclavicula) und den Claviculae verglichen. Damit waren auch die sekundären Elemente, wenngleich nicht als sicher erwiesene Bestandteile, für den Brustschulterapparat der Chelonier aufgestellt worden [1]).

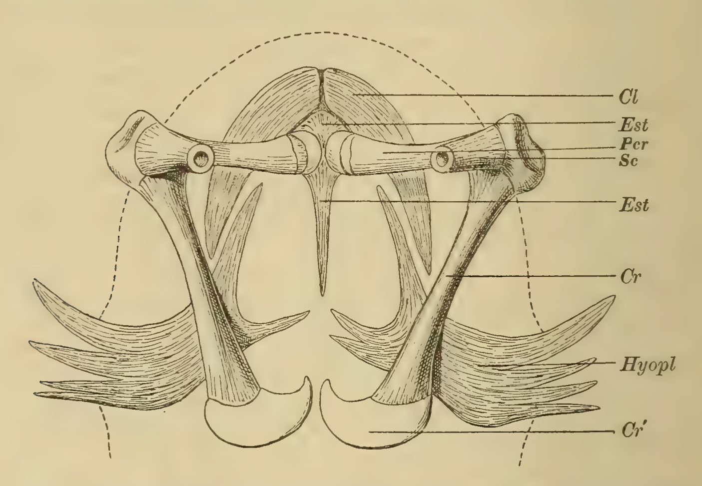


Fig. 77. Brustschulterapparat und vorderer Teil des Plastron von Chelone mydas juv. Dorsalansicht. $\frac{1}{1}$. *Cl* Clavicula (Epiplastron). *Cr* Coracoid. *Cr'* Knorpelende des Coracoides. *Est* Episternum (Entoplastron). *Hyopl* Hyoplastron. *Pcr* Procoracoid. *Sc* Scapula (dorsaler Teil derselben entfernt). (Nach W. K. PARKER.)

Denselben kennzeichnet somit eine gegenseitige Separation der primären und der sekundären Bestandteile, von denen die letzteren als dermale Gebilde hier ihre große Ursprünglichkeit noch wahrten oder zu ihr zurückkehrten.

Gegen diese Homologisierungen, vornehmlich diejenige am primären Schultergürtel, hat sich auch nach 1874 ein erheblicher Widerstand erhoben und der ganze Cyklus der drei Deutungen des vorderen horizontalen Schenkels als Clavicula oder als Acromion oder als Procoracoid hat auch im letzten Vierteljahrhundert sich wiederholt. Für 1) die Homologisierung mit der Clavicula

1) Ich habe 1874 diese Homologisierung erwähnt, mich aber damals mit Reserve über sie ausgesprochen.

sind unter anderen GÖTTE 1877, HOFFMANN 1879, WIEDERSHEIM 1888—1893, für 2) die Zugehörigkeit zur Scapula (Acromion, Proscapula, Proscapular-Prozeß, präscapularer Fortsatz, vorderer ventraler Ast der Scapula etc.) BAUR 1891—1896, SEELEY 1892 bis 1895, KOKEN 1893, ANDREWS 1895, für 3) die Deutung als Procoracoid (Praecoracoid, Précoracoïde) SABATIER 1880, HULKE 1883—1893, DOLLO 1888, ZITTEL 1889, DÖDERLEIN 1890, HAECKEL 1895, VAN BEMMELEN 1895/96 eingetreten.

Die ersterwähnte, gegenüber GEGENBAUR's Homologisierung mit großer Sicherheit aufgetretene, Deutung als Clavicula ist im Laufe der Jahre immer stiller geworden, namentlich nachdem in der Zwischenheit die Anschauungen über das wahre in dem Plastron befindliche Homologon der Clavicula mehr und mehr Anhänger gefunden hatten, und wird wohl jetzt von ihren damaligen Vertretern nicht mehr mit der gleichen Exklusivität vertreten wie früher[1]; dagegen besteht zwischen den Vertretern der zu zweit oder zu dritt angeführten Deutung (Acromion resp. Scapula oder Procoracoid) noch ein lebhafter Gegensatz.

Wenn ich die Vertreter der scapularen (acromialen, proscapularen etc.) Homologie des vorderen ventralen Schenkels recht verstehe, so basieren ihre Beweise dafür vornehmlich auf zwei Grundanschauungen: 1) auf der Annahme, daß ein Gebilde, welches untrennbar (synostotisch) mit dem unzweifelhaften Homologon der Scapula (dorsaler, vertikaler Schenkel) verbunden, von dem Coracoid aber durch Naht getrennt sei, der ersteren, aber nicht dem letzteren zugerechnet werden müsse, 2) daß der Verband des medialen Endes dieses vorderen ventralen Schenkels mit der im Pastron befindlichen Clavicula auch zu Gunsten der Deutung als Acromion (Proscapular-Prozeß) spreche, weil die Clavicula in ihrem lateralen Bereiche gemeinhin mit der Scapula resp. dem Acromion verbunden sei.

Gegen den ersten Grund ist mit HULKE (1892) geltend zu machen, daß, wie man bereits seit CUVIER und RATHKE weiß, die Ossifikation des dorsalen und des vorderen ventralen Schenkels

---

1) In der 4. Auflage der vergleichenden Anatomie (1896) giebt WIEDERSHEIM bei Erklärung der betreffenden Abbildung Procoracoid bezw. Clavicula an. — Uebrigens hat auch GEGENBAUR (1898) Gelegenheit genommen, die Deutung als Clavicula zurückzuweisen und dabei die histologischen Grundlagen der Beweisführung für dieselbe zu beleuchten.

mit separaten Knochenkernen (Knochenscheiden) erfolgt, die erst sekundär verwachsen. Und wenn SEELEY (1894, p. 164) darauf erwidert, daß der Nachweis einer separaten Entstehung beider durch distinkte Knorpel noch nicht geliefert sei, daß aber die separate Ossifikation ebensowenig für die Selbständigkeit der beregten Skelettteile beweisend sei wie z. B. die Ossifikation eines Humerus mit seinen 3 getrennten Knochenkernen, so ist dem wieder entgegenzuhalten, 1) daß der Nachweis einer getrennten Knorpelanlage gar nicht zu führen ist, da ja der primäre Schultergürtel als einheitliches Knorpelstück beginnt, 2) daß bei separaten Ossifikationen in einer einheitlichen Knorpelanlage sehr wohl zwischen Haupt- und accessorischen Nebenkernen zeitlich zu scheiden ist: die Diaphyse des Humerus ossifiziert viel früher und konstanter als die beiden, oft mit zahlreichen kleinen Knochenkernen beginnenden Epiphysen desselben, und es ist bekannt, daß der Hauptkern der Scapula z. B. beim Menschen schon in der 8. Fötalwoche, die Verknöcherung des Acromions aber erst zur Zeit der Pubertät beginnt[1]). Die drei Schenkel des Schultergürtels der Chelonier ossifizieren aber annähernd zur gleichen Zeit und dokumentieren sich damit im wesentlichen als gleichwertige Gebilde; der weitere Gang der Ossifikation wird dann durch funktionelle Momente bestimmt: für das frei ausgestreckte Coracoid erwies sich die Beibehaltung einer federnden Verbindung mit dem übrigen Schultergürtel als zweckmäßiger[2]), während der synostotische Verband von Scapula und Procoracoid einen festen Schlußriegel zwischen Rücken- und Bauchschild herstellte und damit in gewisser Hinsicht den Cheloniern günstigere Bedingungen im Kampf ums Dasein sicherte.

Was den zweiten oben angeführten Grund für die scapulare (acromiale) Homologie anlangt, so ist die Annahme, daß das Acromion (Proscapular-Prozeß) in demselben Maße medialwärts sich verlängerte, als die Clavicula mehr und mehr auf den ventralen

---

1) Dies ist um so bemerkenswerter, als die Ossifikation des viel unansehnlicheren Proc. coracoides trotz der durch die Rückbildung des Coracoides bedingten ontogenetischen Retardation doch 14—15 Jahre früher beginnt als diejenige des größeren Acromion.

2) Ueber diesen durch die Funktion bedingten Wechsel einer mäßig beweglichen (Synchondrose, Symphyse), fast unbeweglichen (Sutur) und ganz unbeweglichen Verbindung (Synostose) habe ich mich bereits ausführlich in den Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel (1888) an verschiedenen Stellen ausgesprochen.

medialen Bereich des Plastron zurückwich, an sich ganz gut verständlich. Aber diese Annahme ist in keiner Weise erwiesen[1]), und sie geht von der sehr einseitigen Prämisse aus, daß die Clavicula außer mit dem Episternum nur noch mit der Scapula verbunden sei, wo man doch weiß, daß sie bei vielen Tetrapoden auch mit dem Procoracoid mehr oder minder ausgedehnte Verbände eingeht, ja daß dieser Verband der Clavicula mit dem ventralen Teile des primären Brustgürtels in der Reihe der Vertebraten als der ursprüngliche aufzufassen ist. Diese Annahme des Vorrückens des Acromion bei kleiner werdender Clavicula wird ferner durch kein Analogon gestützt, denn wir sehen im Gegenteil, daß das durch die Clavicula herangezüchtete Acromion wieder kleiner wird, wenn die Clavicula sich verkleinert, daß es selbst verschwinden kann, wenn die Clavicula sich gänzlich zurückbildet. Endlich verweise ich auf das Verhalten der mit dem Procoracoid verbundenen Muskulatur, insbesondere den M. supracoracoideus (supraprocoracoideus und supracoracoideus, Schultermuskeln 1874): wenn ich auch den Muskelursprüngen eine gewisse Beweglichkeit zuerteile, so wird es mir doch unmöglich, die ganze Anordnung dieses Muskels mit der Annahme einer medialwärts vorschreitenden Ausdehnung der Scapula in Verband zu bringen, während bei der Deutung des vorderen ventralen Schenkels als Procoracoid die bezüglichen Verhältnisse sich natürlich, primitiv und ungezwungen darbieten.

Alle Einwände gegen die Gegenbaur'sche Deutung haben mich mehr als je von der Richtigkeit derselben überzeugt. Ich halte somit die Zusammensetzung des primären Schultergürtels der Chelonier aus den drei Teilen Scapula, Procoracoid und Coracoid für gesichert[2]).

Das Homologon des sekundären Schultergürtels, die

---

1) Baur beklagt die Mangelhaftigkeit der paläontologischen und embryologischen Urkunden.

2) Ueber das Epicoracoid resp. das es eventuell vertretende Lig. epicoracoideum will ich in Ergänzung der Angaben von Götte und Sabatier bemerken, daß eigene Beobachtungen an Embyonen einer Chelone sp. mir ein weites rostrales Vorragen eines vom medialen Ende des Coracoides ausgehenden Knorpelfortsatzes ergeben haben. Da es aber nicht bis zu einem wirklichen knorpeligen Verbande mit dem medialen Ende des Procoracoides kam, ist dieser Befund kein Beweis für die einstmalige anurenähnliche Ausbildung des Epicoracoides, sondern macht sie nur in mittlerem Grade wahrscheinlich.

Clavicula, finde ich in dem paarigen Epiplastron des Bauchschildes und befinde mich mit dieser Deutung wohl mit der überwiegenden Mehrzahl der neueren Autoren im Einklange. Interessant sind die mannigfachen Formen bei den Jugendstadien der verschiedenen Chelonier (vergl. namentlich die Abbildungen Rathke's 1848), welche bemerkenswerter Weise bei den für tiefer stehend angesehenen Abteilungen (namentlich den Sphargidae und Trionychidae) größere Abweichungen von der Gestalt bei den primitiven Reptilien darbieten als bei den für höher gehaltenen Cheloniern.

Die Selbständigkeit des Epiplastron gegenüber dem primären Schultergürtel und seine Aufnahme in das Plastron giebt den Cheloniern eine ganz singuläre Stellung. Es ist zu vermuten, daß diese Separation früher nicht in so hohem Grade bestand, wenn auch der Verband des sekundären und primären Schultergürtels wohl niemals ein sehr intimer war, und daß erst mit der Ausbildung des Bauch- und Rückenschildes die eigenartigen Verhältnisse eintraten [1]. Leider ist unsere paläontologische Kenntnis der Chelonier für die Entscheidung dieser Frage eine ganz unzureichende, indem die frühesten fossilen Vertreter derselben (obere Trias) den Schildkröten-Typus bereits in hoher Vollkommenheit darbieten, und auch die meist als primitivste Chelonier angesprochenen Sphargidae lassen uns hierfür im Stich, da bei ihnen mit primitiven Zuständen sekundäre Reduktionen und Umbildungen in einer noch nicht zur Genüge auseinandergehaltenen Weise sich verbinden. Alles spricht aber dafür, daß diese Verhältnisse in sehr primitivem Zustande und in recht früher Zeit sich einleiteten und dementsprechend auf diesem besonderen Wege ein gutes Stück weiter gegangen sind [2].

Das primäre Brustbein, Sternum, scheint den Cheloniern vollständig zu fehlen [3]; auch neuere Untersuchungen an

---

1) Ob dabei wie am Rückenschilde eine zweite dermale Generation von Deckknochen auch am Bauchschilde beteiligt war, wie Baur (1897) postuliert, bleibe dahingestellt. Erwiesen scheint sie mir in keiner Weise zu sein.

2) Auf dieses primitive Verhalten fußend, wirft auch Gegenbaur (1898, p. 485) die Frage auf, ob im Plastron auch Homologa des Cleithrum sich finden, und macht auf das Hyoplastron aufmerksam.

3) Hoffmann (1879, p. 216 f.) spricht von einer „indirekten Homologie“ des Plastron mit dem Sternum, die auch durch das Verhalten des M. pectoralis (auf Grund meiner Untersuchungen) gestützt werde. Mir ist das nicht ganz verständlich; jedenfalls aber möchte ich den M. pectoralis als Beweis dafür ansehen, daß zwischen dem Plastron und Sternum keine Homologie besteht.

Embryonen ließen mich keine Spur mehr davon finden. Die Annahme, daß es durch die Hautverknöcherung des Plastrons allmählich verdrängt worden sei (Wiedersheim 1892, S. 222), wird durch die Anwesenheit des großen Musculus pectoralis, dessen Masse zwischen dem ihn oberflächlich deckenden Plastron und dem von ihm bedeckten Sternum (als es noch bestand) liegt, widerlegt. Plastron und Sternum können — abgesehen von dem schmalen, beschränkten Streifen der Mittellinie, wo sich noch jetzt das Entoplastron befindet — wegen dieses mächtigen Muskels nicht in Berührung gekommen sein, und damit wird auch die früher von Owen und Rüdinger, neuerdings von Haeckel aufgeworfene Frage, ob sich ursprünglich auch wirkliche Sternalteile an der Bildung des Bauchschildes beteiligt haben, im negativen Sinne beantwortet. In dem Maße, als der M. pectoralis mehr und mehr eine neue oberflächliche Insertion an dem ihn ursprünglich nach Art einer Fascie oder eines Parasternum deckenden Plastron gewann, trat das Sternum in Rückbildung und verschwand schließlich vollständig (vergl. auch Schultermuskeln, 1874, S. 226, Anm. 1).

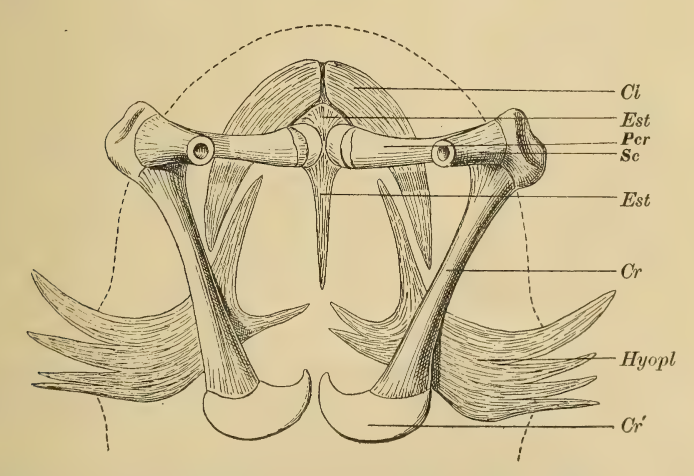


Fig. 78. Brustschulterapparat und vorderer Teil des Plastron von Chelone mydas juv. Dorsalansicht. $\frac{2}{1}$. *Cl* Clavicula (Epiplastron). *Cr* Coracoid. *Cr'* Knorpelende des Coracoides. *Est* Episternum (Entoplastron). *Hyopl* Hyoplastron. *Pcr* Procoracoid. *Sc* Scapula (dorsaler Teil derselben entfernt). (Nach W. K. Parker.)

Das sekundäre Brustbein, Episternum (Interclavicula), findet sich im Entoplastron des Bauchschildes dicht an die Clavicula (Epiplastron) angrenzend wieder. Hinsichtlich dieser Deutung stimme ich mit der überwiegenden Mehrzahl der Autoren

überein. Bezüglich seiner Formen, welche einen ziemlich indifferenten und rudimentären Charakter bekunden und T-förmige, rhombische, längsstabartige (dolchförmige) und querbogenförmige Gestalten darbieten, verweise ich ebenfalls auf RATHKE, sowie BOULENGER. Bei gewissen Cheloniern (Sphargidae, Cinosternidae) ist es gänzlich rückgebildet.

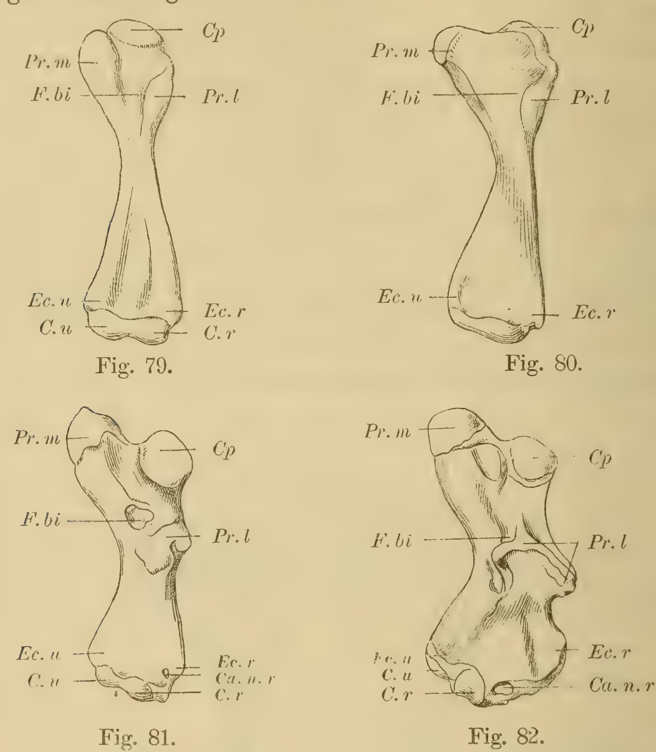


Fig. 79. Linker Humerus von Testudo. Ventralansicht. (Nach DOLLO.)
Fig. 80. Linker Humerus von Trionyx. Ventralansicht. (Nach DOLLO.)
Gemeinsame Bezeichnungen: *C. r* Condylus radialis. *C. u.* Cond. ulnaris. *Cp* Caput humeri. *Ec. r* Epicondylus radialis. *Ec. u* Epicond. ulnaris. *F. bi* Fossa bicipitalis.
Fig. 81. Linker Humerus von Chelone. Ventralansicht. (Nach DOLLO.)
Fig. 82. Linker Humerus von Dermochelys. Ventralansicht. (Nach DOLLO.)
Ca. n. r Canalis nervi radialis (ectepicondyloideus). Uebrige Bezeichnungen s. bei Fig. 79 und 80.

Parasternale Gebilde sind den Vorfahren der Chelonier vermutlich in der Anordnung wie bei anderen primitiven Reptilien zugekommen, aber — zunächst wahrscheinlich unter Ausfall der unpaaren medianen Stücke — sehr umgebildet und nach und nach

in ihrer Zahl auf 3—4 Paare reduziert worden. Diese letzten veränderten Reste mögen mit einiger Wahrscheinlichkeit für den Aufbau des größeren hinteren Abschnittes des Plastron verwendet worden sein (vergl. insbesondere HAY 1898). Die Homologie eines Teiles des Plastron mit solchen Parasternalien ist übrigens von verschiedenen Autoren erkannt worden, von denen ich unter anderen namentlich BOULENGER, VAN BEMMELEN, BAUR, GEGENBAUR, HAY hervorhebe.

Hinsichtlich des Humerus, der sich durch mancherlei Eigentümlichkeiten von dem Humerus der anderen Reptilien unterscheidet, verweise ich auf meine frühere Beschreibung. Seine Länge übertrifft die größte Breite etwa um das 2—3$^1/_3$-fache, wobei die schlankeren Formen im allgemeinen den terrestren, die kürzeren und breiteren mehr den Wasserschildkröten zukommen. Bei den Chelydridae, Testudinidae und Trionychidae ist er in dorso-ventraler Richtung stark gekrümmt, bei den Sphargidae und Chelonidae platter. Am distalen Ende besitzt der Humerus bei zahlreichen Cheloniern einen Canalis n. radialis (ectepicondyloideus).

III. Sauropterygia [1]).

Die Sauropterygia bilden eine in der Trias, im Jura und in der Kreide vertretene Gruppe von vorwiegend wasserlebenden langhalsigen (macrotrachelen) Reptilien, deren allmähliche Anpassung an das Wasserleben von ursprünglich terrestren Tieren noch durch die gut erhaltenen fossilen Reste der primitiveren digitipeden Formen (insbesondere die Lariosauridae) aus der Trias erwiesen werden kann. Namentlich SEELEY (1882) und BAUR (1886, 1887) verdanken wir diesen Nachweis. Es wiederholt sich also bei den Plesiosauriern in parallelem Entwickelungsgange das Gleiche wie bei den — übrigens aus anderen Quellen stammenden — Ichthyosauriern; doch ist bei letzteren zufolge ihrer niedrigeren Organisation und des früheren Beginnes dieser Anpassung und

1) Ich nehme hier die Ordo Sauropterygia in dem Umfange, wie sie z. B. in ZITTEL's Lehrbuch angegeben ist. Die Mesosauria, deren nahe Zugehörigkeit zu den Lariosauridae namentlich von SEELEY und BOULENGER nachgewiesen worden ist und die auch von letzterem mit den Sauropterygia zu der Ordo Plesiosauria vereinigt wurden, stelle ich einstweilen noch als intermediäre Abteilung zwischen die Sauropterygia und Theromorpha.

Umwandlung die Ausbildung der Flossen weiter fortgeschritten als bei den Sauropterygiern, bei denen die Pentadactylie gewahrt bleibt und — auch bei den am meisten an das Wasser angepaßten Formen unter ihnen — doch die einzelnen Abschnitte der Gliedmaßen nach Form und relativen Dimensionen unterschieden werden können [1]) (vergl. auch p. 307, Anm. 2).

Gemeinhin werden die Sauropterygia in die beiden Subordines der Nothosauria (mit den beiden Familien Lariosauridae und Nothosauridae) aus dem Buntsandstein, namentlich aber Muschelkalk und Keuper, und der Plesiosauria s. Sauropterygia s. str. (mit den 3 Familien Pliosauridae, Plesiosauridae und Elasmosauridae) aus dem Jura und der Kreide eingeteilt. Erstere, namentlich die Lariosauridae unter ihnen, besitzen noch die terrestre, fünfzehige Extremität, die bei den letzteren in die Flosse umgebildet ist. Wie schon erwähnt, ist von SEELEY (1888, 1892) und BOULENGER (1896) die nahe Beziehung der Mesosauria aus der unteren Trias oder dem Perm zu den Nothosauria mit guten Gründen hervorgehoben und ihre Vereinigung mit denselben (Ordo Mesosauria SEELEY, Subordo Mesosauria BOULENGER) vollzogen worden [2]). Interessant ist die successive Zunahme des Halswirbel, die nach der von BOULENGER gegebenen Zusammenstellung bei den Mesosauria 11, den Nothosauria 16—21, bei den Plesiosauria 20—72 (und zwar 20 für die Pliosauridae, 28—40 für die Plesiosauridae und 35—72 für die Elasmosauridae) beträgt.

Der Brustschulterapparat der Sauropterygier repräsentiert eine Bildung sui generis, bietet aber, namentlich in seiner Entwickelung bei den höheren Formen, eine Konfiguration dar, die zahlreiche Anklänge an die Verhältnisse der Chelonier darbietet und wohl mehr als eine bloße Parallele bedeutet. Das ist auch seit OWEN (1839) von den meisten Untersuchern erkannt worden, wenn auch die Anschauungen über den Grad der Verwandtschaft zwischen beiden Abteilungen auseinandergehen.

Hierbei ist zu unterscheiden zwischen dem Brustschulterapparat der Nothosauria und Plesiosauria.

---

1) Bei den Elasmosauridae werden die Unterschiede sehr gering, und im größeren Gebiete der Flosse findet sich nahezu Homöomerie.

2) SEELEY (1892) stellt die O. Mesosauria mit den beiden SO. Proganosauria (Mesosaurus, Saurosternum) und Neusticosauria (= Lariosauridae), BOULENGER (1896) die O. Plesiosauria mit den 3 SO. Mesosauria, Nothosauria und Sauropterygia auf.

1. Nothosauria.

Der Brustschulterapparat der Nothosauria (Lariosaurus, Nothosaurus) besteht aus einem mäßig langen, von oben und hinten nach vorn und unten gehenden Knochen (1), der sich unten erheblich verdickt, hinten an der Gelenkfläche für den Humerus teilnimmt, medial durch Naht mit einer hinteren breiten ventralen Platte (2) und vorn gleichfalls durch Sutur mit einer kräftigen vorderen Ventralspange (3) von unregelmäßigem Querschnitt verbunden ist. Die hintere Platte (2) partizipiert an der Gelenkhöhle

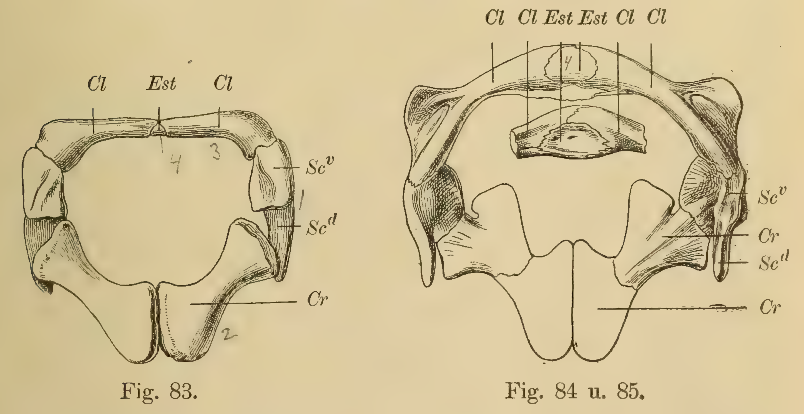


Fig. 83. Fig. 84 u. 85.

Fig. 83. Brustschulterapparat von Lariosaurus balsami. Ventralansicht. $\frac{2}{3}$. (Nach DEECKE.)

Fig. 84. Brustschulterapparat von Nothosaurus mirabilis. $\frac{1}{7}$. Dorsalansicht.

Fig. 85 (innerhalb Fig. 84). Desgl. Ventralansicht des vorderen mittleren Teiles. (Nach H. v. MEYER.)

Cl Clavicula (3). *Cr* Coracoid (2). *Est* Episternum (4). *Sc^d* Dorsaler Abschnitt der Scapula (1). *Sc^v* Ventraler Abschnitt der Scapula (1).

für den Humerus und geht in schräger, medio-caudalwärts gerichteter Lage zur Mittellinie, um sich hier ziemlich breit an die Platte der Gegenseite anzulegen. Die vordere Spange (3) endlich verläuft, sich etwas verjüngend, in querer bis schräger, mediorostralwärts gewandter Richtung gleichfalls zur Mittellinie, um sich mit der der Gegenseite zu verbinden, wobei rechte und linke Spange zugleich ein kleines unpaares medianes, ihnen durch Naht verbundenes Knochenstückchen (4) umschließen. Zwischen vorderem und hinterem ventralem Bogen findet sich eine große, weite Oeffnung.

Ueber die Deutung dieser Teile bestehen nur geringe Kontroversen; das Stück (1) ist von den meisten Autoren als Scapula,

die hintere Platte (2) als Coracoid [1]), die vordere Spange (3) als Clavicula und das mittlere Schlußstück (4) als Episternum (Interclavicula) bezeichnet worden. Ich stimme diesen Deutungen bei.

Der große leere Raum zwischen der coracoidalen und claviculo-episternalen Spange bietet etwas Auffallendes dar und hat die Vermutung nahe gelegt, daß in ihm noch andere, knorpelige und daher nicht mehr erhaltene Skeletteile sich befanden. ZITTEL (1889) denkt an ein Brustbein, SEELEY (1893 und 1893/94) an ein knorpeliges Procoracoid, wobei er die besonderen Vorsprünge des Coracoides und der Scapula auf der v. MEYER'schen Abbildung von Nothosaurus mirabilis (1847—55, siehe meine Textfigur 84 p. 323) als Ausgangspunkte dieses Procoracoid (Praecoracoid) betrachtete. HULKE (1892/93) und KOKEN (1893) machen dagegen geltend, daß diese Vorsprünge bei Lariosaurus und anderen Exemplaren von Nothosaurus nicht ausgeprägt seien und daß der bei Anuren zwischen Coracoid und Clavicula befindliche Raum auch nicht viel kleiner sei, verhalten sich somit gegen die Annahme eines einstmals vorhandenen knorpeligen Procoracoides abweisend.

Die ZITTEL'sche Vermutung von der Anwesenheit eines Brustbeines zwischen Coracoid und Clavicula ist nicht aufrecht zu halten; die SEELEY'sche Annahme von der Existenz eines knorpeligen Procoracoides scheint mir dagegen alle Berücksichtigung zu verdienen. Der erste von HULKE und KOKEN erhobene Einwand der mangelhaften oder mangelnden Ausprägung der oben erwähnten Vorsprünge bei anderen Nothosauriern beweist nichts gegen die recht markante und die SEELEY'sche Annahme sehr unterstützende Beschaffenheit dieser Vorsprünge bei dem v. MEYER-schen Exemplare, vermutlich einem älteren Tiere, schließt aber auch bei den anderen Nothosauriern die Möglichkeit der Existenz eines solchen Procoracoides durchaus nicht aus. Der andere von KOKEN geltend gemachte Gegengrund scheint mir aber auch die mögliche Anwesenheit eines knorpeligen Procoracoides nicht zu widerlegen, denn sowohl bei den Anuren wie bei den Cheloniern (nach GEGENBAUR's und meiner Deutung vergl. p. 317) liegt vor der coracoidalen Platte, durch ein ansehnliches Foramen coraco-procoracoideum von ihr getrennt, eine procoracoidale Spange. Ich acceptiere also die Möglichkeit und selbst Wahrscheinlichkeit der

1) KOKEN (1893) erblickt in ihm das vereinigte Coracoid und Procoracoid.

Anwesenheit eines knorpeligen Procoracoides [1]), das wahrscheinlich von seiner coraco-scapularen Basis aus schräg nach vorn und medialwärts sich erstreckte, enthalte mich aber jeder weiteren Hypothese über seine Gestalt und Ausdehnung.

Ob die Nothosaurier noch ein Sternum besaßen, entzieht sich der sicheren Beurteilung. Wenn noch vorhanden, war es jedenfalls sehr reduziert und von keiner funktionellen Bedeutung; wahrscheinlicher ist — wie bei den Cheloniern — seine völlige Reduktion.

Der primäre Schultergürtel der Nothosaurier würde sich somit zusammensetzen aus einer knöchernen Scapula, einem knöchernen Coracoid und wahrscheinlich einem knorpeligen Procoracoid, der sekundäre wäre vertreten durch eine sehr gut ausgebildete Clavicula.

Das primäre Brustbein, Sternum, war wahrscheinlich ganz zurückgebildet, das sekundäre Brustbein, Episternum, ist sicher vorhanden, aber zu einem kleinen, von den beiden Clavikeln eingeschlossenen Knochenstückchen reduziert.

Ein Parasternum existiert in ansehnlicher Ausdehnung. Bei Lariosaurus wird eine Zusammensetzung von 34 Metameren (von denen wie bei Sphenodon je 2 auf 1 Rumpfmetamer kommen) angegeben. Jedes parasternale Metamer besteht hier aus 5 Gliedern, einem unpaaren, winkelig gebogenen Mittelstück und jederseits 2 seitlichen Stücken [2]). Bei Nothosaurus scheinen die Metameren nur dreigliederig gewesen zu sein; auch entspricht je 1 Rumpfmetamer 1 parasternales Metamer.

Der Musculus pectoralis wird vermutlich von dem Parasternum, dem Episternum und einem Teile der Clavicula entsprungen sein, außerdem aber in dem Raume zwischen Parasternum und episterno-clavicularem Bogen wohl durch feste Verbindung mit seinem antimeren Nachbar den hier mangelnden Knochenvorsprung ersetzt haben. Ein sekundär erworbener Ursprung vom medialen Bereiche des Coracoides ist nicht wahrscheinlich, aber nicht mit Bestimmtheit auszuschließen. Nach dem Proc. lateralis humeri zu schließen, war der Muskel nicht groß.

---

1) Daß dieses noch knorpelig, während des Coracoid bereits knöchern, ist, wie die Anuren und verschiedene niedere Reptilien zeigen, keine singuläre Erscheinung.

2) Auch nur 3 Glieder, ein unpaares und ein rechtes und linkes paariges werden angegeben.

Der Humerus bildet einen langen (seine Breite etwa 3- bis 4mal an Länge übertreffenden) nach außen gekrümmten und etwas abgeplatteten Knochen, dessen Muskelfortsätze sehr mäßig entwickelt sind; eigentümlich ist ein relativ kräftiger dorso-medialer Vorsprung unterhalb des Proc. medialis, an dem vermutlich der

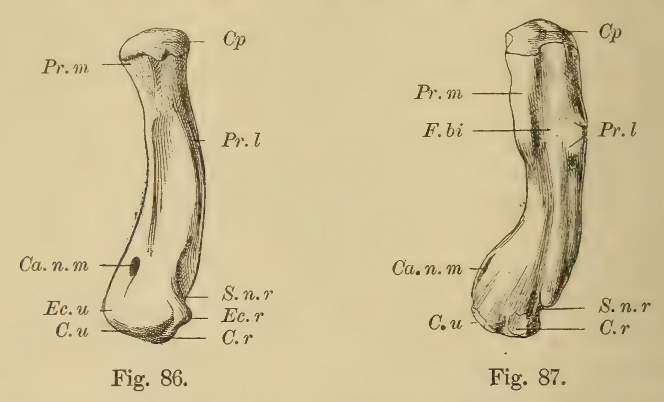


Fig. 86. Linker Humerus von Conchiosaurus clavatus. Ventralansicht. $\frac{2}{5}$. (Nach H. v. Meyer.)
Fig. 87. Linker Humerus von Nothosaurus sp. Ventralansicht. $\frac{1}{6}$. (Nach H. v. Meyer.)
C. r Condylus radialis. *C. u* Cond. ulnaris. *Ca. n. m* Canalis n. mediani (entepicondyloideus). *Cp* Caput humeri. *Ec. r* Epicondylus radialis. *Ec. u* Epicond. ulnaris. *F. bi* Fossa bicipitalis. *Pr. l.* Processus lateralis. *Pr. m* Proc. medialis. *S. n. r.* Sulcus nervi radialis (ectepicondyloideus).

M. latissimus dorsi inserierte. Von den Nervenkanälen ist meist der Canalis n. mediani (entepicondyloideus) vorhanden. Dazu kann noch ein Sulcus n. radialis oder selbst ein Canalis n. radialis (ectepicondyloideus) kommen; somit in diesen letzterwähnten Fällen die gleichzeitige Existenz beider Nervenkanäle [1]).

2. Plesiosauria.

Nicht unerheblich von dem der Nothosaurier abweichend ist der Brustschulterapparat der Plesiosaurier gebildet. Das der Scapula vergleichbare Element (a) verläuft als mäßig langer und

---

1) Dollo (1884) und Baur (1887) führen einen Canalis ectepicondyloideus an, doch kann nach den von Meyer'schen Abbildungen (1847—55) kein Zweifel sein, daß ein Canalis entepicondyloideus und außerdem ein Sulcus ectepicondyloideus (n. radialis) vorliegt, wie auch Seeley (1892) und Boulenger (1896) angeben. Der Sulcus n. radialis wird von Meyer deutlich abgebildet, die Koëxistenz der beiden Kanäle von Seeley (1895) erwähnt.

ziemlich schwach beginnender Knochen von oben und hinten nach unten und vorn [1]), wobei es successive breiter wird, und teilt sich dann in einen nach hinten gehenden kurzen Schenkel (a′) [2]), der durch Naht mit dem Coracoid (b) verbunden ist und sich mit diesem an der Gelenkfläche für den Humerus beteiligt, und einen schräg nach vorn und medial gerichteten Schenkel (c), der mit seinem medialen Ende zu einem (oder 2 bis 3) Mittelstücke (m), dem Schenkel (c) der Gegenseite und dem Coracoid (b) in bei den verschiedenen Vertretern der Plesiosaurier differente Beziehungen

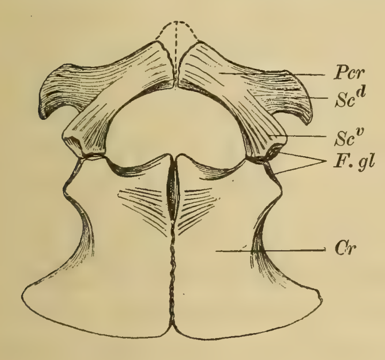


Fig. 88.

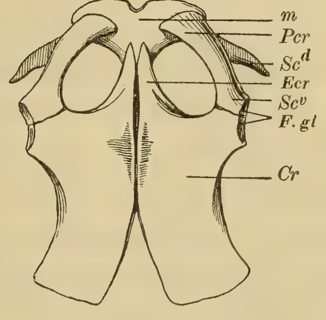


Fig. 89.

Fig. 88. Pliosaurus planus × evansi. Kombination von Pl. planus und evansi (Pliosauridae). (Nach LYDEKKER.)

Fig. 89. Plesiosaurus hawkinsi (Plesiosauridae). (Aus LYDEKKER.)

Fig. 90. Cryptoclidus oxoniensis (Elasmosauridae). (Kombination nach ANDREWS.)

Ventralansichten von Brustschulterapparaten von Plesiosauriern. *Cr* Coracoid (b). *Ecr* Epicoracoid. *F. gl* Fossa glenoidalis pro humero. *m* Mittelstück (Clavicula, Episternum). In Fig. 90 bedeutet die Punktlinie die caudale Grenze des von *Pcr* bedeckten Teiles. *Pcr* Procoracoid (c). *Sc^d* dorsaler Teil der Scapula (a). *Sc^v* ventraler Teil der Scapula (a′).

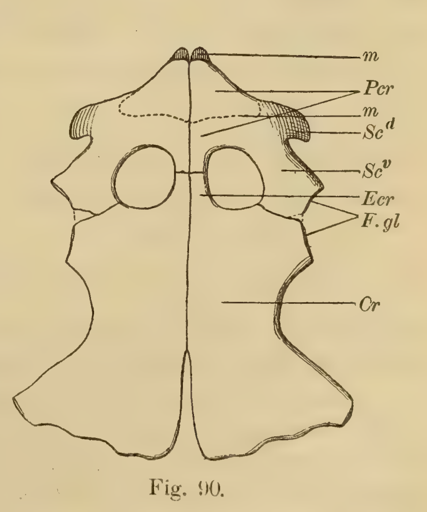


Fig. 90.

1) Ascending process of the Scapula, dorsally directed blade of the Scapula: SEELEY, ANDREWS.

2) Hinder portion of the Scapula: ANDREWS.

treten kann. Der nach hinten gehende kürzere Schenkel (a') gehört unbezweifelt zur Scapula und ist dem ventralen Teile dieses Knochens bei den Nothosauriern gleich zu setzen, soweit derselbe die gleichen Beziehungen zur Gelenkhöhle für den Humerus und zum Coracoid eingeht.

Das mit ihm durch Naht verbundene Coracoid (b)[1], bei den Nothosauriern eine mäßig breite Platte repräsentierend, hat sich bei den Plesiosauria zu einer ungemein breiten und am Gelenkteile kräftigen Tafel ausgebildet, welche die Gelenkhöhle in großer Ausdehnung caudalwärts überragt und mit dem Coracoid der Gegenseite in bedeutender bis sehr bedeutender Länge durch Sutur zusammentritt; zugleich ragt von seinem medialen Bereiche ein bei den Pliosauridae fehlender oder schwach entwickelter, bei den Plesiosauridae und Elasmosauridae dagegen in zunehmendem Maße ansehnlich und breit entfalteter Fortsatz (den ich Proc. epicoracoideus nennen will) rostralwärts vor, welcher bei den Pliosauridae von den vorderen Schenkeln und Mittelstücken noch fern bleibt, bei den Plesiosauridae mit dem Mittelstück resp. den Mittelstücken (m) zusammentritt und bei den Elasmosauridae endlich unter höchster Ausbildung mit den medialwärts sehr ausgedehnten vorderen Schenkeln (c) sich verbindet. So findet sich bei den Pliosauridae noch eine einzige große unpaare Oeffnung zwischen den Coracoiden und den vorderen Schenkeln, welche an die Verhältnisse bei den Nothosauriern erinnert, während dieselbe bei den Plesiosauridae und Elasmosauridae durch den medianen Zusammentritt der Coracoide (Proc. epicoracoidei) mit den vorderen Schenkeln (c) resp. dem Mittelstück (Mittelstücken) zwischen ihnen in eine rechte und linke Oeffnung gesondert wird.

Der vordere Schenkel (c) setzt sich ohne jede Grenze von der Scapula aus nach vorn und medialwärts fort und kann sich mit seinem rostro-medialen Ende verschieden verhalten: entweder (Pliosauridae und Plesiosauridae) endet er, wie es scheint, ohne direkt mit dem der Gegenseite zusammenzutreten, indem er sich ventral auf ein größeres oder kleineres Mittelstück (Mittelstücke) (m) auflegt, oder (Elasmosauridae) er verbindet sich mit dem Schenkel der Gegenseite, sowie dem epicoracoidalen Fortsatz des Coracoides, während die dünneren Mittelstücke in entsprechender Lage beiden Schenkeln rostro-dorsal (vorn und innen) aufgelagert resp. ver-

---

1) Coracoid der meisten Autoren. — Coracoid + Praecoracoid: Koken.

bunden sind. Bei der Vergleichung von verschiedenen Altersstufen eines Elasmosauriden (Cryptoclidus oxoniensis, vergl. ANDREWS 1896) wurde zugleich gefunden, daß beide vordere Schenkel bei dem jüngsten Stadium (ca. $^3/_7$ des ausgewachsenen Schultergürtels) noch weit von einander und von dem noch keinen knöchernen Proc. epicoracoideus besitzenden Coracoid entfernt sind (Pliosaurus-Stufe), daß sie sich in einem nächsten Stadium (ca. $^2/_3$ des erwachsenen) nach der Mittellinie zu verlängert haben, dabei aber noch in einigem Abstande von ihr und dem inzwischen entwickelten knöchernen Proc. epicoracoideus sich befinden und daß sie endlich beim erwachsenen Tiere miteinander und den Proc. epicoracoidei in den bereits oben angegebenen Verband treten (entwickelte Elasmosaurier-Stufe).

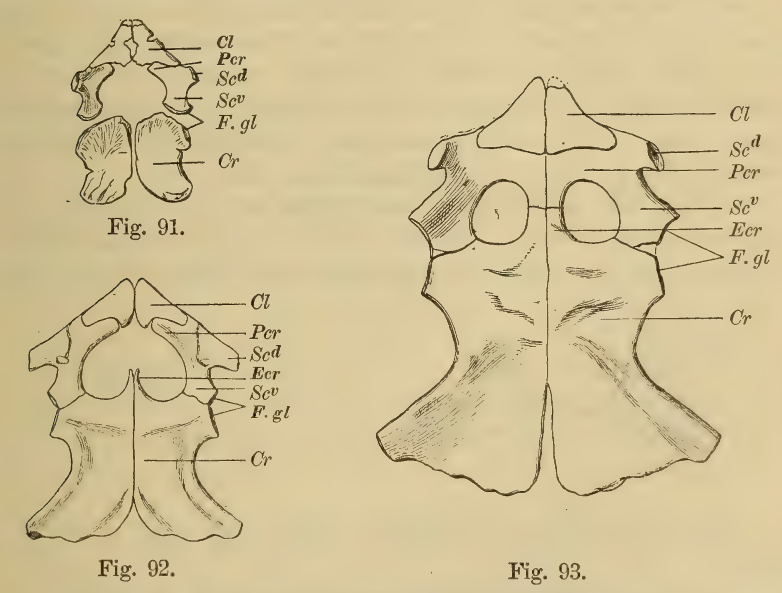


Fig. 91—93. Entwickelungsstadien des Brustschulterapparates von Cryptoclidus oxoniensis. Dorsalansichten. $\frac{1}{15}$. (Frei nach ANDREWS.) Fig. 91 erstes, Fig. 92 zweites, Fig. 93 ausgebildetes Stadium.

Das den vorderen Schenkeln (c), mögen sie nun zusammentreten oder nicht, rostro-dorsal aufgelagerte Mittelstück (Mittelstücke (m) verhält sich wechselnd: bald stellt es ein einheitliches Stück dar, bald besteht es aus symmetrischen Hälften, bald aus 3 Stücken (einem mittleren und 2 seitlichem, welche dem mittleren durch Sutur verbunden sind oder nur anlagern). Auch vollkommener Mangel wird angegeben; doch ist wahrscheinlicher, daß

es sich bei dem fossilen Objekte dann nur abgelöst hatte und verloren gegangen war.

Während hinsichtlich der Deutung der Scapula und des Coracoides gerade so wie bei den Nothosauriern keine größeren Differenzen existieren, gehen die Anschauungen über die Homologie der vorderen Schenkel (c) und des Mittelstückes resp. der Mittelstücke (m) erheblicher auseinander. Die Mittelstücke (m) sind bald mit dem Omosternum (Omosternalia) [HULKE, LYDEKKER] bald mit dem Episternum (Interclavicula) und den Claviculae (OWEN, HUXLEY, ZITTEL, KOKEN, SEELEY, ANDREWS, BOULENGER) homologisiert worden; die vorderen Schenkel (c) deutete man als Teile der Scapula (Acromialfortsätze, anterior ventral Rami of the Scapula) [SEELEY, BAUR, KOKEN, ANDREWS, BOULENGER], als ventrale Fortsätze der Scapula (Praecoracoid) [DÖDERLEIN], als Praecoracoide (HULKE, LYDEKKER), als Procoracoide oder Claviculae (COPE 1870)[1]. Endlich sei noch erwähnt, daß SEELEY (1894) vermutet, daß bei den Plesiosauriern ein vollkommener Verlust der — bei den Nothosauriern wahrscheinlich knorpelig vorhandenen — Procoracoide stattgefunden habe.

Hinsichtlich der Deutung der Mittelstücke (m) schließe ich mich den Autoren an, welche in ihnen Episternum (Interclavicula) und Clavicula, in getrenntem oder anchylosiertem oder

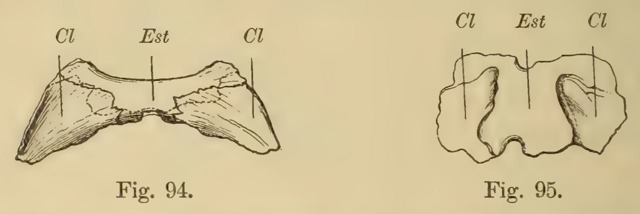


Fig. 94. Fig. 95.

Fig. 94. Clavicula und Episternum von Plesiosaurus arcuatus. Ventralansicht. Dorsale Grenzlinie des *Est* in Punktlinien angegeben. (Frei nach SEELEY.)

Fig. 95. Clavicula und Episternum von Muraenosaurus platyclis. (Nach SEELEY.)

teilweise zurückgebildetem Zustande erblickten; Struktur und Anordnung, namentlich in den Fällen, wo ein unpaares Episternum und paarige Clavikeln vorhanden sind, sprechen durchaus für diese Deutung[2], wenn ich auch nicht verkenne, daß die dorsale Lage

1) COPE spricht 1889 den Plesiosauria jede Clavicula ab.

2) Bei Anwesenheit eines unpaaren und paariger, also dreier Stücke ist in der Deutung kein Zweifel möglich. Bei nur paarigen

an der Innenfläche des vorderen Bogens (c) Schwierigkeiten bereiten und auch an andere Homologien, wie z. B. an das Omosternum, denken lassen kann. Letzterer Homologie kann ich indessen nicht das Wort reden, da sie für das Vorkommen dreier Stücke und ihre für Deckknochen charakteristische Verbindung keine Erklärung giebt; auch erblicke ich in der dorsalen (inneren) Lage der in Frage kommenden Teile, wie auffallend sie auch auf den ersten Blick erscheint, kein ernsthaftes Hindernis gegen die Homologie mit Episternum und Clavicula. Zunächst ist hervorzuheben, daß die genannten Knochen nicht rein dorsal, sondern vielmehr rostro-dorsal vor den vorderen Schenkeln (c) des primären Schultergürtels liegen, dann aber auch nicht außer acht zu lassen, daß diese Skelettteile, speciell die Clavikeln sich durchaus nicht immer an der Ventral- oder Außenseite des primären Schultergürtels finden, sondern bei Anamniern (die hierfür zugleich Ausgang gebend ist) gerade an der vorderen oder rostralen Fläche desselben, nicht selten von hier rinnenförmig auf seine ventrale oder äußere und seine dorsale oder innere Fläche gleich weit übergreifend. Bei Anura und Mammalia e. p. ist dieses rinnenförmige Umfassen gewahrt geblieben, bei den meisten Reptilien und Monotremen hat sich der äußere, bei den Plesiosauriern dagegen der innere Teil mehr entwickelt und erhalten. Dazu kommen noch die weiteren Lageverschiebungen, denen gerade in Rückbildung begriffene Teile infolge der mächtigeren Entfaltung der Nachbargebilde unterliegen. Welche funktionellen Beziehungen diese Differenzen herbeiführten, ist größtenteils unbekannt. Hervorgehoben sei, daß gerade in diesem Stücke die Chelonier und Plesiosaurier, wie viele Aehnlichkeiten sie sonst auch darbieten, Extreme bilden.

Die größten Schwierigkeiten bereitet die Homologisierung des vorderen Bogens (c). Hier entscheide ich mich für die von Hulke und Lydekker gegebene Deutung als Procoracoid. Nach Lage und Verhalten zu Scapula und Coracoid existieren wesent-

---

Stücken wird man an eine Homologie mit den Clavikeln denken und annehmen, daß das — schon bei den Nothosauria kleine — Episternum ganz in Rückbildung trat (falls es nicht doch als kleines Rudiment persistierte und nur am aufgefundenen Fossil verloren ging). Bei nur einem Stücke ist an eine Anchylosierung episternaler und claviculärer Elemente oder — weniger wahrscheinlich — an eine relativ höhere Entfaltung des Episternum unter völliger Reduktion der claviculären Rudimente zu denken.

liche Uebereinstimmungen mit dem vorderen Schenkel der Chelonier. Das ist wohl der Mehrzahl der Autoren nicht zweifelhaft, und die gleiche Bezeichnung (als Präscapular-Fortsatz oder Acromion) bei Cheloniern wie Plesiosauriern giebt deutlich davon Kunde[1]). Ich habe diesen Schenkel, und ich hoffe mit gutem Grunde, bei den Cheloniern mit Gegenbaur u. A. als Procoracoid gedeutet. Da steht m. E. nichts im Wege, diese Deutung auch auf die Verhältnisse bei den Plesiosauriern zu übertragen. Diese Uebertragung giebt jedoch nur die Vergleichung von zwei hochentwickelten Endformen, geht aber nicht auf die Genese des Procoracoides bei den Sauropterygiern überhaupt ein. Zu diesem Zwecke muß auf den primitiveren Schultergürtel der Nothosaurier zurückgegriffen werden. Hier hatte ich mit Seeley die Existenz eines knorpeligen Procoracoides supponiert, mich aber aller Angaben über seine Gestalt und Ausdehnung enthalten. Für dieses Procoracoid bot bei Nothosaurus mirabilis der besondere Fortsatz des Coracoides und eine größere Berührungsfläche der Scapula den Ausgangspunkt, während bei anderen Arten von Nothosaurus und bei Lariosaurus mit nicht ausgeprägtem coracoidalen Fortsatze wohl die Scapula die hauptsächlichste Basis für dasselbe bildete. Lariosaurus steht dem ursprünglichen Stocke der Sauropterygier wohl näher als Nothosaurus (mirabilis) mit seinen schärfer markierten Formen. Es dürfte sonach gerechtfertigt sein, für die frühesten Vorfahren des Plesiosaurier-Zweiges ein knorpeliges Procoracoid zu postulieren, das wie bei den Embryonen der Chelonier, mit ihrer ontogenetischen Parallele für die früheren phylogenetischen Zustände des Chelonier-Schultergürtels, ganz überwiegend von der Scapula ausging und sich successive ausschließlich auf diesen Ausgangspunkt beschränkte, wobei die eigentümliche Längsausdehnung des ventralen Teiles der Scapula (s. p. 327, 328) als korrelatives Moment mit in Frage kam. Dieses knorpelige, bis nahe zur Medianlinie der Brust erstreckte Procoracoid ist dann bei der weiteren Ausbildung der Plesiosaurier — wie bei den Cheloniern — in rasche Verknöcherung und in synostotischen Verband mit der Scapula getreten, wodurch seine funktionelle Leistungsfähigkeit erheblich zunahm, und damit war auch das Kausalmoment für die schnelle und ausgiebige Reduktion der Clavicula — gegenüber der hochausgebildeten Clavicula der

---

1) Die Deutung als Clavicula fällt von selber mit dem anderweitigen Nachweis der wahren Clavicula.

Nothosaurier — gegeben. In der von ANDREWS mitgeteilten interessanten ontogenetischen Reihe des elasmosauren Cryptoclidus oxoniensis ist dieser medialwärts vorschreitende Ossifikationsprozeß successive zu verfolgen (s. Fig. 91—93 auf p. 329); die hier abgebildeten medialen Enden seiner Proscapularfortsätze stellen meiner Ansicht nach keine freien Enden dieser Fortsätze dar,

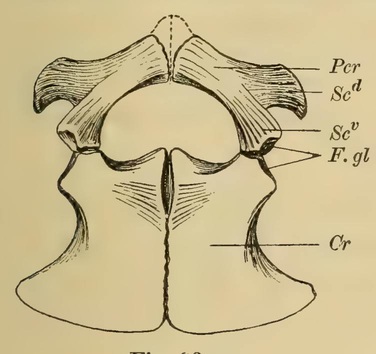


Fig. 96.

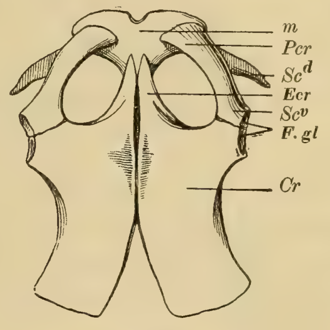


Fig. 97.

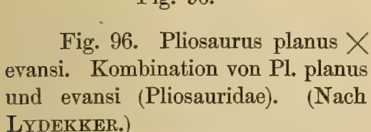


Fig. 96. Pliosaurus planus × evansi. Kombination von Pl. planus und evansi (Pliosauridae). (Nach LYDEKKER.)

Fig. 97. Plesiosaurus hawkinsi (Plesiosauridae). (Aus LYDEKKER.)

Fig. 98. Cryptoclidus oxoniensis (Elasmosauridae). (Kombination nach ANDREWS.)

Ventralansichten von Brustschulterapparaten von Plesiosauriern. *Cr* Coracoid (b). *Ecr* Epicoracoid. *F. gl* Fossa glenoidalis pro humero. *m* Mittelstück (Clavicula, Episternum). In Fig. 98 bedeutet die Punktlinie die caudale Grenze des von *Pcr* bedeckten Teiles. *Pcr* Procoracoid (c). Sc^d dorsaler Teil der Scapula (a). Sc^v ventraler Teil der Scapula (a′).

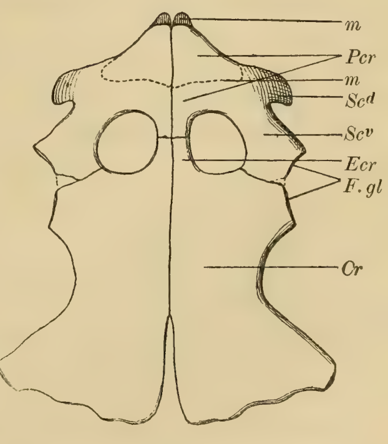


Fig. 98.

sondern setzen sich in die nicht mehr erhaltenen medialen Knorpelteile der von Anfang an bis nahe zur Mittellinie ausgedehnten Procoracoide fort. Es handelt sich also hier nicht um ein successives freies Auswachsen eines ursprünglich lateral gelegenen kurzen Acromion (Nothosaurier) in der Richtung nach der Medianlinie zu, sondern um ein in dieser Richtung gehendes Fortschreiten der Ossifikation unter Verkürzung der von Anfang an vorhandenen

Knorpelteile[1]. Mit dieser Erklärung steht in bestem Einklange das Verhalten der Clavikeln, die bei langen oder kurzen knöchernen Procoracoiden, auch bei Pliosauridae und Plesiosauridae, diesen immer nur (dorsal) angelagert sind, aber nicht — wie das der Fall bei zwei acromialen Fortsätzen sein sollte — zwischen ihnen liegen; dieses Dazwischenliegen wurde durch den im Leben vorhandenen medialen Knorpelteil des Procoracoides unmöglich gemacht.

Auf Grund dieser Darlegungen besteht der primäre Brustgürtel der Plesiosaurier aus einer verkürzten, in ihrem ventralen Bereiche verbreiterten und etwas umgebildeten Scapula, aus einem ihr durch Naht verbundenen, sehr breit und mächtig entwickelten Coracoid und aus einem synostotisch mit ihr verschmolzenen und ebenfalls durch Naht sich gegen das Coracoid absetzenden Procoracoid; bei der höchsten Ausbildung können Coracoid und Procoracoid durch Vermittelung eines vom Coracoid ausgehenden Proc. epicoracoideus auch medial sich durch Sutur verbinden.

Der sekundäre Schultergürtel wird durch eine Clavicula repräsentiert, die — im Vergleiche zu den Nothosauriern — sich in verschiedenem Grade rückgebildet zeigt und, wie es scheint, sich auch mit dem Episternum synostotisch verbinden kann, in welchem Falle die Grenzbestimmung zwischen beiden Knochen großen Schwierigkeiten unterliegt.

Ein primäres Brustbein, Sternum, ist bisher nicht aufgefunden worden. Auf Grund der Konfiguration des Coracoides und des Episternum darf wohl als sicher angenommen werden, daß es völlig rückgebildet ist.

Das sekundäre Brustbein, Episternum, zeigt bei den tiefer stehenden Plesiosauriern noch eine mehr oder minder gute Entwickelung als breites, dem medialen Bereiche des Procoracoides dorsal angelagertes Mittelstück[2], bei den höheren ist es beträchtlich rückgebildet, in Gestalt und Lage verändert und kann auch fehlen.

Das Parasternum ist gut und kräftig entwickelt und besteht aus einer mäßigen Anzahl kräftiger, vorwiegend quer ge-

---

1) Daß eine solche medialwärts vorschreitende Verknöcherung der ventralen (coracoidalen) Bestandteile des Schultergürtels eine allgemeine Erscheinung bei Sauropsiden bildet, ist bekannt.

2) Auch hier ist mit Verwachsungen mit den Clavikeln zu rechnen, so daß es sich zum Teil möglicherweise um Episternum + Clavicula handelt. Das hintere Ende kann ventral von den Proc. epicoracoidei gedeckt werden resp. sich mit ihnen verbinden (Plesiosauridae).

lagerter Metameren, von denen jedes wohl je einem Rumpfmetamer entspricht. Jedes parasternale Metamer besteht aus Gliedern, die bis zur Siebenzahl entwickelt sind, einem unpaaren Mittelstück und seitlichen Stäbchen, die bis zu 3 Paar rechts und links sich finden können. In dieser Konfiguration mengen sich primitivere und höhere Entwickelungszustände; als relativ primitiv ist die Vielgliedrigkeit jedes parasternalen Metamers zu beurteilen (falls hier nicht sekundäre Gliederungen vorliegen), als höhere Differenzierung die geringe Zahl der parasternalen Metameren an sich und im Vergleich zu den Rumpfmetameren.

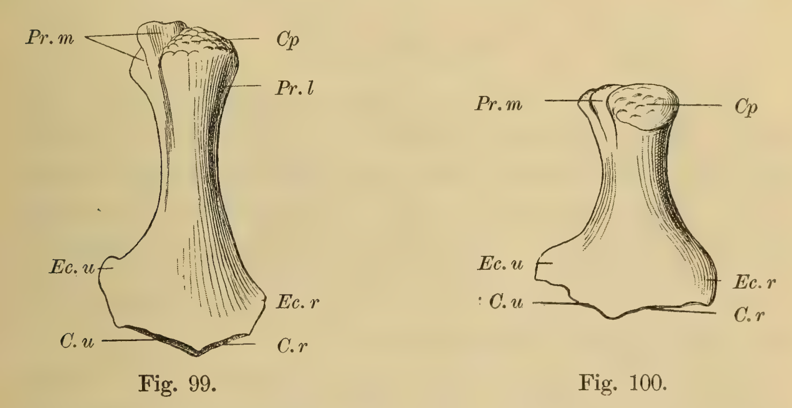


Fig. 99. Fig. 100.

Fig. 99. Linker Humerus von Cimoliosaurus cf. trochantericus. Ventralansicht. (Nach Hulke.)
Fig. 100. Linker Humerus von Cimoliosaurus eurymerus. Ventralansicht. (Aus Lydekker.)

Der Humerus repräsentiert in der Anpassung an das Wasserleben einen namentlich im distalen Bereiche abgeflachten Knochen, bei dem die Länge die größte Breite etwa 2—3 mal übertrifft. Nervenkanäle sind meines Wissens an ihm nicht beobachtet worden.

Wie schon erwähnt, bietet namentlich der Plesiosaurier-Zweig der Sauropterygier eine Konfiguration des primären Schultergürtels dar, die in wesentlichen Zügen an die der Chelonier erinnert; damit harmoniert die völlige Rückbildung des primären Brustbeins. Abweichend verhalten sich die Elemente des sekundären Brustschulterapparates, bei beiden Abteilungen reduziert, aber bei den Cheloniern in das Plastron aufgenommen, bei den Plesiosauriern dagegen der Vorderinnenseite des primären Schultergürtels an-

liegend. Noch größer sind die Differenzen betreffend den Nothosaurier-Zweig, von den Mesosauria ganz zu schweigen. Alles dies eröffnet zahlreiche Fragestellungen betreffend die Vorgeschichte dieser Bildungen und insbesondere die progressiven und retrograden Wege, welche ihre Entwickelung einschlug; — neuen glücklichen Funden der Zukunft wird vorbehalten sein, hier manches Dunkel zu lichten. Für zunächst möchte ich eine leidlich nahe, aber nicht zu überschätzende Verwandtschaft in der Bildung des Brustschulterapparates der Chelonier und Sauropterygier befürworten.

IV. Mesosauria.

Die Mesosaurier sind eine kleine Gruppe ältester, in dem unteren Perm gefundener Reptilien, die aus der von GERVAIS 1856 begründeten Gattung Mesosaurus (aus der unteren Karrooformation) und dem von COPE 1885 aufgestellten nahe verwandten, vielleicht nicht einmal generisch von Mesosaurus verschiedenen Stereosternum (aus dem Permo-Carbon Brasiliens) bestehen; später wurden, namentlich durch SEELEY, noch andere Vertreter von Mesosaurus aus dem Karroo bekannt.

Ueber ihre systematische Stellung differieren die Anschauungen noch sehr. BAUR (1887), COPE (1887) und ZITTEL (1889) verbinden sie mit Proterosaurus und anderen Rhynchocephaliern zu dem Subordo Proganosauria. SEELEY vereinigt sie 1892 als Division Proganosauria mit der Div. Neusticosauria (= Lariosauridae) zu dem Ordo Mesosauria, rechnet sie aber 1894 mit Wahrscheinlichkeit als besondere Ordnung Proganosauria s. Mesosauria zu seinen Anomodontia (Theromorpha im weitesten Sinne). BOULENGER (1896) dagegen verleibt sie als erste Unterordnung seinem Ordo Plesiosauria (mit den 3 Subordines 1) Mesosauria, 2) Nothosauria und 3) Sauropterygia [= Plesiosauria d. Aut.]) ein. Die Zahl ihrer Halswirbel beträgt mehr als 9, wie es scheint 10—11 (BOULENGER), zeigt also Vermehrungen gegenüber den Rhynchocephaliern und Theromorphen, erreicht aber nicht die bei den Sauropterygiern beobachteten Zahlen.

Die Untersuchung ergiebt zur Genüge sehr primitive Eigenschaften, die zum Teil an Rhynchocephalier erinnern, und manche Aehnlichkeiten mit primitiven Sauropterygia und Theromorpha. Die hier gegebene relativ selbständige Stellung in der Nähe der Stöcke der Rynchocephalia, Theromorpha und namentlich Sauro-

pterygia soll nur eine vorläufige sein und nichts hinsichtlich der specielleren Affinitäten präjudizieren.

Der Brustschulterapparat der Mesosauria ist unvollkommen bekannt.

Der primäre Schultergürtel besteht aus Scapula und Coracoid, die beide synostotisch miteinander verbunden sind und die Gelenkfläche für den Humerus bilden. Ueber die Scapula konnte ich nach den vorliegenden Beschreibungen und Abbildungen keine Klarheit gewinnen; es ist möglich, daß Teile des Coracoides s. lat. ihr zugerechnet wurden. Auch über das Coracoid gehen

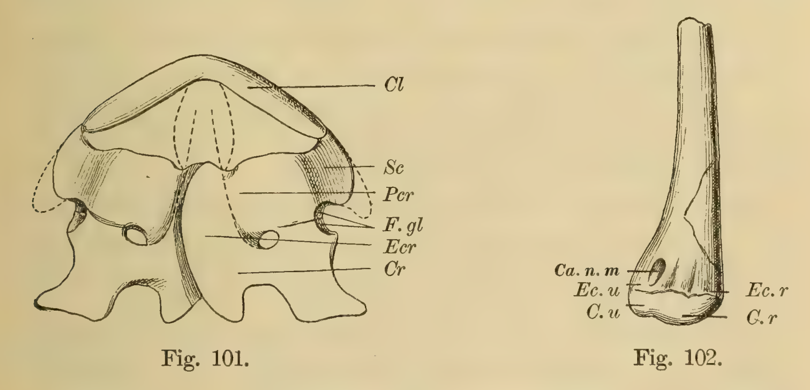


Fig. 101. Fig. 102.

Fig. 101. Brustschulterapparat von Mesosaurus tenuidens. Ventralansicht. $\frac{4}{3}$. (Freie Kombination nach SEELEY.) *Cl* Clavicula. *Cr* Coracoid. *Ecr* Epicoracoid. *F. gl* Fossa glenoidalis pro humero. *Pcr* Procoracoid. *Sc* Scapula.

Fig. 102. Linker Humerus von Mesosaurus tenuidens. Verletzt. Ventralansicht. $\frac{3}{2}$. (Nach SEELEY.) *C. r* Condylus radialis. *C. u* Cond. ulnaris. *Ca. n. m* Canalis nervi mediani (entepicondyloideus). *Ec. r* Epicondylus radialis. *Ec. u* Epicond. ulnaris.

die Angaben (Stereosternum COPE, Mesosaurus SEELEY) im Detail sehr auseinander. Es bildet eine breite und lange Knochenplatte, die mit medialem Einschnitt (COPE) oder mit Oeffnung (SEELEY) versehen ist und entweder (Stereosternum) mit dem der Gegenseite im Verband tritt oder (Mesosaurus) es nach der Art wie bei Urodelen, Lacertiliern und Rhynchocephaliern überlagert. Der hinter der Oeffnung liegende Teil kann als Coracoid, der vor ihr befindliche als Procoracoid und der medial von ihr gelegene als Epicoracoid gedeutet werden.

Fragmente eines sekundären Schultergürtels, Clavicula, sind vorhanden; ihre Gestalt wird von SEELEY als unpaarer, nach vorn konvexer Bogen rekonstruiert, also abweichend von den Bildungen anderer Reptilien.

Ein primäres Brustbein, Sternum, ist nicht bekannt; vermutlich repräsentierte es eine sehr kleine Knorpelplatte, wenn es überhaupt vorhanden war. Vom sekundären Brustbein, Episternum (Interclavicula), sind Fragmente gefunden worden, die aber nichts über seine Gestalt aussagen lassen.

Ein Parasternum[1]) existiert bei Stereosternum wie dem kaum generisch von ihm unterschiedenen Mesosaurus. Bei Stereosternum werden von COPE zahlreiche sehr feine Stäbchen abgebildet, die, zu mehreren gliederartig aufgereiht, ein parasternales Metamer bilden; gegen 5—6 solche Metameren kamen auf 1 Rumpfmetamer. Auch SEELEY bildet von Mesosaurus zahlreiche aufeinander folgende und an einander gereihte, spindelförmige Stäbchen ab, an denen man je ein unpaares und mehrfache paarige unterscheiden kann. Dieser Befund ist sehr primitiv und reiht sich nach Entwickelungshöhe den tiefer stehenden Protosauriern (Kadaliosaurus, Hyperodapedon) an.

Der Humerus (s. p. 337) repräsentiert einen ziemlich langen Knochen, dessen Länge die größte Breite reichlich 3mal übertrifft. Er erreicht im distalen Bereiche seine größte Breite, hat mäßig entwickelte Muskelfortsätze und einen Canalis n. mediani.

Die betreffenden Teile bieten verschiedene mehr allgemeine Anklänge an Rhynchocephalier, Theromorphen und namentlich primitive Sauropterygier dar, sind aber noch zu divergent dargestellt, um sichere systematische Folgerungen zu gestatten.

V. Theromorpha.

Die Theromorpha [Theromora COPE[2]), Anomodontia SEELEY[3])] repräsentieren bekanntlich mit den Proterosauria und Mesosauria die ältesten Reptilienreste: ihr Schwerpunkt fällt in den Perm und Buntsandstein; nur einzelne Vertreter haben sich bis in die mittlere Trias erhalten[4]), sie sind von sehr verschiedener Größe

---

1) Abdominal protective Armature: COPE. — Ventral Armour: SEELEY.

2) Nach Ausschluß der Subordines Parasuchia und Proganosauria, von welch letzteren aber die Procolophontidae den Theromora verbleiben (COPE 1889).

3) Nach Entfernung des O. Mesosauria (SEELEY 1894).

4) Die Placodontia des Muschelkalkes. — Ob die vereinzelten Pareiosauria und Dicynodontia aus dem Elgin-Sandstein dem Keuper oder tieferen Lagen des Trias angehören, scheint noch nicht end-

und namentlich in ihren größeren Formen von großer Massigkeit. Dabei zeigen sie mit dem Skelettsystem der Säugetiere mancherlei Aehnlichkeiten, die seit alter Zeit aufgefallen sind und viele Autoren veranlaßt haben, sie für die Vorfahren der Mammalia zu halten oder wenigstens in ihnen diejenigen Reptilien zu erblicken, welche sich von dem gemeinsamen (sauro-mammalen) Stamme der Reptilien und Mammalia am frühesten und den Säugetieren am meisten benachbart abgezweigt haben.

Ueber die Theromorphen ist mehr als über viele andere Reptilien-Abteilungen gearbeitet worden — vor allen sei an Owen, Huxley, Cope und Seeley erinnert — aber die mäßige Erhaltung der fossilen Reste, namentlich ihr so oft gelöster Zusammenhang, hat der Untersuchung große Schranken und Schwierigkeiten auferlegt. Die veröffentlichten Systeme (Owen, Cope, Zittel, Seeley, Lydekker, Haeckel), bei denen aus nahe liegenden Gründen der Schwerpunkt auf der Beschaffenheit des Schädels und Gebisses, sowie des Sacrum liegt, differieren namentlich in der Reihefolge der einzelnen Unterabteilungen erheblich. Ich schließe mich im wesentlichen Seeley und Haeckel an und unterscheide danach, ohne irgendwie in das Detail einzugehen, die primitivere Ordnung der Therosuchia (Theriodontia, mastocephale Theromora) und die specialisiertere der Therochelonia (Anomodontia Owen, chelycephale Theromora). Die Therosuchia setzen sich zusammen aus dem homodonten Subordo Pareiosauria (mit den Familien der Pareiotichidae s. Procolophontidae, Pareiosauridae, Clepsydropidae und wohl auch Diadectidae), den Uebergangs-Unterordnungen Gorgonopsia und Dinocephalia und den heterodonten Subordines Deuterosauria (vielleicht auch mit den Placodontia), Theriodontia (Pelycosauria Cope mit den Lycosauridae, Cynodontidae und Gomphodontidae) und Endothiodontia. Die Therochelonia werden von den dicynodonten (nur mit 2 Eckzähnen versehenen) oder udenodonten (zahnlosen) Subordines Dicynodontia und Kistocephalia gebildet, wobei noch nicht völlig gesichert ist, ob die Existenz oder der Mangel dieser Eckzähne als Familiencharakter oder, was wahrscheinlicher, als bloße Differenz der Geschlechter (dicynodonter ♂, udenodonte ♀) zu gelten hat.

---

giltig entschieden zu sein. Ebenso differieren die Auffassungen über das Alter der einzelnen Stufen der Karrooformation (Perm, Buntsandstein) nicht unerheblich.

Die Kenntnis des Brustschulterapparates der Theromorphen läßt noch zu wünschen übrig; doch sind bei Vertretern der verschiedensten Abteilungen besser erhaltene Stücke oder wenigstens Fragmente des primären und sekundären Schultergürtels und des Episternum gefunden worden. Ueber die Existenz eines Parasternum wissen wir nichts Sicheres und Genaues.

Der primäre Schultergürtel besteht aus einer ziemlich langen, mäßig breiten und, abgesehen von dem verdickten ventralen Ende, ziemlich dünnen Scapula, die ventral durch feste Sutur oder Anchylose mit dem Coracoid und Procoracoid (Epicoracoid) verbunden ist[1]). Die Breite der Scapula ist mäßig bei Pareiosaurus und Keirognathus, dagegen im dorsalen Bereiche

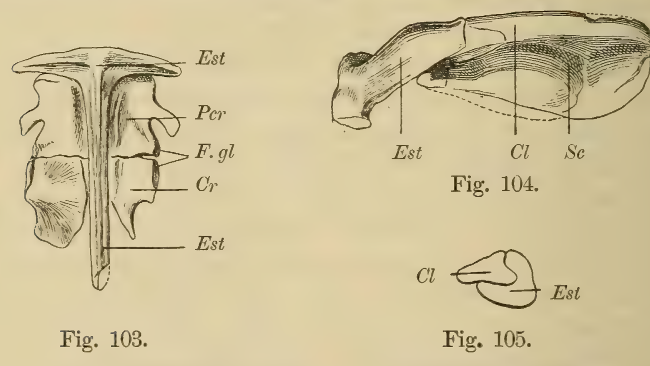


Fig. 103. Fig. 105.

Fig. 103. Brustschulterapparat von Procolophon trigoniceps. Ventralansicht. $\frac{5}{6}$. (Frei nach Seeley.)
Fig. 104. Fragment des Brustschulterapparates von Pareiosaurus bombidens. Linke Seite, Ventralansicht. $\frac{1}{5}$. (Frei nach Seeley.)
Fig. 105. Desgl. Durchschnitt von Clavicula und Episternum. (Nach Seeley.)
Cl Clavicula. *Cr* Coracoid. *Est* Episternum. *F. gl* Fossa glenoidalis. *Pcr* Procoracoid (Epicoracoid).

recht ansehnlich bei Deuterosaurus; die übrigen Scapulae haben mittlere Dimensionen. Ihre Richtung wird sehr verschieden angegeben; in den meisten Fällen mag sie eine der transversalen nahekommende gewesen sein, doch werden auch von Seeley Restaurationen mit erheblich descendenter (Keirognathus) oder ascendenter Richtung (Deuterosaurus und der ihm nahe verwandte Rhopalodon) angegeben. Am Vorderrand findet sich nicht selten ein Acromion[2]) (Pareiosaurus, Dicynodontia), mitunter (Cyno-

1) Bei Aristodesmus ist der Verband, wie es scheint, ein einfach synchondrotischer.
2) Acromion: Lydekker 1893.

gnathus) auch eine förmliche Crista scapulae[1]), wahrscheinlich für den Verband mit der Clavicula. Das ventrale Ende beteiligt sich mit dem Coracoid und mitunter auch Procoracoid an der Bildung der Gelenkfläche für den Humerus. Ein, wie es scheint, bei den tiefsten Theromorphen nicht oder nur wenig entwickelter Fortsatz an der vorderen ventralen Ecke der Scapula, Proc. procoracoideus scapulae[2]), dient dem Verbande mit dem Procoracoid und bildet dann mit diesem die vordere Begrenzung eines Foramen coraco-scapulare, das somit bei den primitiveren Formen durch eine Incisura (Semifenestra) coraco-scapularis vertreten wird.

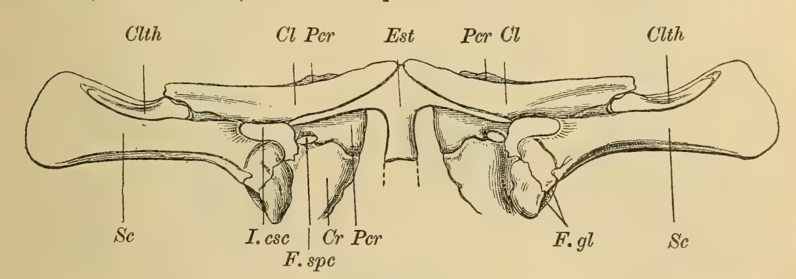


Fig. 106. Restauration des Brustschulterapparates von Pareiosaurus baini. *Cl* Clavicula. *Clth* Cleithrum? (Epiclavicle or Mesoscapula SEELEY). *Est* Episternum. *F. gl* Fossa glenoidalis pro humero. *F. spc* Foramen supracoracoideum. *I. csc* Incisura (Fenestra?) coraco-scapularis. *Pcr* Procoracoid (Epicoracoid). *Sc* Scapula. (Nach SEELEY.)

Der ventrale Teil des primären Schultergürtels ist in der transversalen Dimension viel schmäler, in der sagittalen aber breiter als die Scapula; in gewissem Gegensatze zu der Mehrzahl der Reptilien[3]) wird er durch zwei separat verknöchernde Teile, ein hinteres Coracoid und ein vorderes Procoracoid (Epicoracoid), beide durch eine transversale Naht voneinander getrennt, repräsentiert. Ein ähnliches Verhalten findet sich auch bei Monotremen (und in reduzierten Zustande auch bei den Jugendstadien der meisten anderen Säugetiere), und diese Aehnlichkeit ist mit anderen Aehnlichkeiten von zahlreichen Autoren für die Begründung der

1) Prescapular ridge: SEELEY.

2) Von verschiedenen Autoren irrtümlich als Acromion bezeichnet, worauf schon LYDEKKER aufmerksam macht. — Bei den Procolophontidae (Procolophon, Aristodesmus) und Pareiosauridae (Pareiosaurus) wird nichts davon beschrieben oder abgebildet.

3) Wie bereits im Vorgehenden ausgeführt, sind auch bei den Chelonia und Sauropterygia Procoracoid und Coracoid durch Naht geteilt.

nahen Verwandtschaft der Theromorpha und Mammalia verwertet worden [1]); ich vermag darin nicht mehr als eine ziemlich oberflächliche Parallelität resp. Konvergenzanalogie und auch nichts nur für Theromorpha und Mammalia Charakteristisches zu erblicken, da, wie schon hervorgehoben, auch Chelonia und Sauropterygia eine Scheidung des Procoracoides durch Naht aufweisen. Das Coracoid [2]) bildet den hinteren, mit der Scapula sich hauptsächlich an der Bildung der Gelenkhöhle für den Humerus beteiligenden Teil des ventralen Schultergürtels und kommt dem

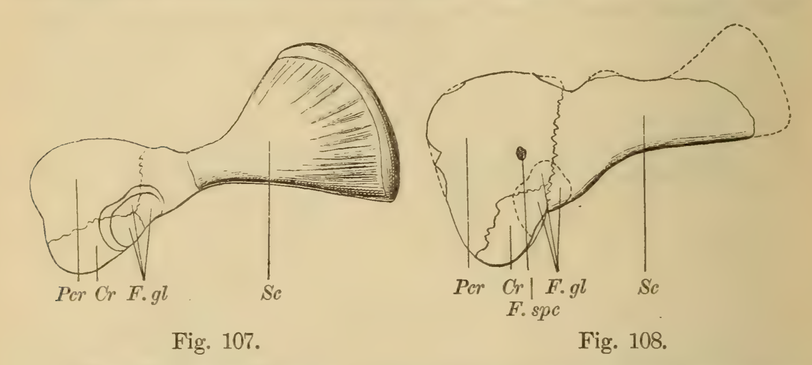


Fig. 107. Fig. 108.

Fig. 107. Restauration des linken primären Schultergürtels von Deuterosaurus. Lateralansicht. (Nach SEELEY.)

Fig. 108. Restauration des linken primären Schultergürtels von Rhopalodon. Lateralansicht. (Nach SEELEY.)

Procoracoid an Größe gleich; mitunter kann es größer, mitunter kleiner als dieses sein. Medialwärts wird es etwas breiter und bildet einen konvexen oder winkelig gebogenen Rand, der in seinem hinteren Teile mit dem Sternum in gelenkige Verbindung getreten ist. Das Procoracoid (Epicoracoid) [3]) ist der vordere Teil des

---

1) HOWES (1893) scheidet danach die coracoidalen Bildungen der Tetrapoden in unicoracoidale (Amphibien, alle lebenden Reptilien, Vögel) und bicoracoidale (einige Anomodontia, Mammalia, Ichthyosauria und Nothosauria [?]). Ich kann diese Verteilung nur zum Teil anerkennen.

2) Coracoid s. str. der meisten Autoren. — Metacoracoid: LYDEKKER, HOWES, OSBORN.

3) Clavicula coracoidea anterior: MECKEL (bei Ornithorhynchus). — Epicoracoid: CUVIER, GEGENBAUR, HUXLEY, W. K. PARKER, HOWES, COPE, LYDEKKER, OSBORN. — Procoracoid, Praecoracoid: SABATIER, HULKE, SEELEY. — Coracoid: LYDEKKER 1893. — Vergleichbar der das Foramen supracoracoideum lateral begrenzenden, bisher gewöhnlich der Wurzel des Procoracoides zugeteilten Partie

ventralen Schultergürtels und partizipiert, wie es scheint aber nicht immer, mit einem kleineren Anteile an der Gelenkhöhle für den Humerus [1]). Bei den am tiefsten stehenden Theromorphen Aristodesmus [2]), Procolophon und Pareiosaurus ragt es rostralwärts erheblich über das Niveau des vorderen Randes der Scapula vor und ist von dieser durch eine ansehnliche, hinten von Coracoid

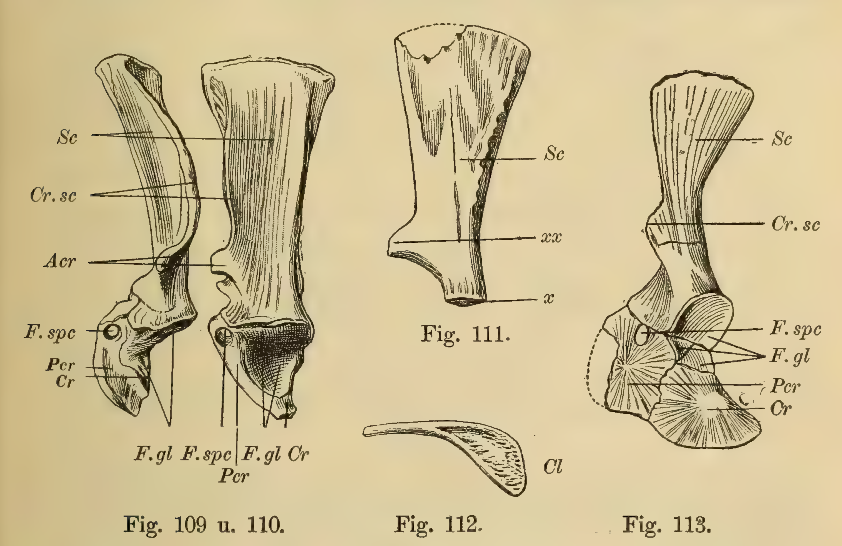


Fig. 109 u. 110. Fig. 112. Fig. 113.

Fig. 109 u. 110. Linker primärer Schultergürtel von Cynognathus crateronotus. Fig. 109 Ansicht von vorn, Fig. 110 Lateralansicht. $\frac{2}{3}$. (Nach Seeley.)

Fig. 111. Linke Scapula von Gordonia huxleyana. Lateralansicht. $\frac{1}{2}$. (Nach Newton.)

Fig. 112. Clavicula (?) von Gordonia huxleyana. $\frac{1}{3}$. (Nach Newton.)

Fig. 113. Linker primärer Schultergürtel eines Dicynodonten (Ptychosiagum?). Lateralansicht. $\frac{1}{3}$. (Nach Lydekker.)

Acr Acromion. *Cl* Clavicula. *Cr* Coracoid. *Cr. sc* Crista scapulae. *F. gl* Fossa glenoidalis pro humero. *F. spc* Foramen supracoracoideum. *Pcr* Procoracoid (Epicoracoid). *Sc* (Scapula). *x* Verbindungsstelle mit dem Coracoid. *xx* Verbindungsstelle mit dem Procoracoid (Proc. procoracoideus scapulae).

---

des urodelen Coracoides: Eisler (1895). — Diese Benennungen beziehen sich größtenteils auf die entsprechend verglichenen Teile der Säugetiere.

1) Bei Pareiosaurus besitzt es nach der von Seeley gegebenen Restauration keine Beziehungen zum Schultergelenk; bei den Deuterosauria, Cynodontia und Dicynodontia sind dieselben sehr ausgeprägt.

2) Ich beziehe mich hierbei auf die von Seeley (1896) gegebene Beschreibung und Umdeutung der Wiedersheim'schen Deutungen an Labyrinthodon rütimeyeri (1878), den Seeley als einen primitiven Theromorphen (Aristodesmus) anerkannte.

und Scapula begrenzte Incisura coraco-scapularis getrennt; auch kann sich noch zwischen Coracoid und Procoracoid oder im Coracoid ein kleiner Einschnitt resp. Loch (Foramen supracoracoideum) finden; bei den anderen bekannten Schultergürteln von Theromorphen hat sich der schon oben angegebene Verband zwischen Scapula und Procoracoid ausgebildet, wodurch die Incisur zum

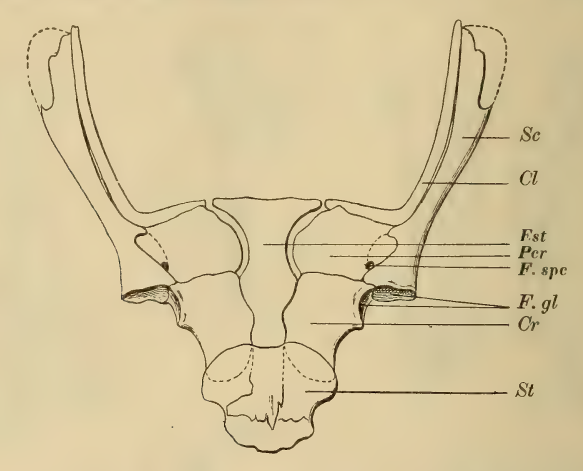


Fig. 114. Restauration des Brustschulterapparates von Keirognathus cordylus. Dorsalansicht. $\frac{4}{5}$ der Originalabbildung. (Nach SEELEY.)
St Sternum. *Est* Episternum. Uebrige Bezeichnungen siehe bei Fig. 109 bis 113.

Foramen (Fenestra) coraco-scapulare geschlossen wurde. Bei diesen hat der ventrale Schultergürtel auch zumeist eine geringere sagittale Dimension und ragt rostral viel weniger über den vorderen Rand der Scapula vor.

Der sekundäre Schultergürtel besteht aus einer nur bei einigen Arten leidlich erhaltenen Clavicula; Rudimente derselben wurden bei den meisten Theromorphen gefunden. Vermutlich wird ihre Existenz bei dieser Ordnung eine sehr verbreitete, wenn nicht allgemeine gewesen sein. Bei guter Ausbildung repräsentiert sie einen langen und kräftigen Stab, welcher medial durch Sutur mit dem Episternum verbunden ist und lateral über das Procoracoid hinweg nach dem Vorderrande der Scapula zieht, an den er sich in ziemlich großer (Pareiosaurus) oder sehr großer Ausdehnung (Keirognathus) fest anlegt. Das ist ein recht primitiver Befund, der in gewisser Hinsicht an die Ichthyosaurier erinnert. Bei Pareiosaurus findet SEELEY (1893/94) noch ein besonderes Knochenstäbchen, das in dorso-lateraler Verlängerung der

Clavicula auf dem Vorderrande der Scapula liegt, das er Epiclavicle or Meso-scapula benennt und als separat ossifizierendes Element der Scapula (Spina scapulae) betrachtet. Wie Baur (Stegocephali, 1896) hervorhebt, kann auch an ein Rudiment des Cleithrum gedacht werden, eine Deutung, welche alle Beachtung verdient und, wenn als richtig erwiesen, dem Brustschulterapparat von Pareiosaurus erhöhte Bedeutung geben würde. Der von Newton bei der dicynodonten Gordonia als Clavicula bezeichnete Knochen ist relativ kurz und an einem Ende (vielleicht dem scapularen) etwas verbreitert.

Ein primäres Brustbein, Sternum, ist meines Wissens bisher nur bei den höchsten Theromorphen, den Therochelonia, gefunden worden. Bei dem zu den Kistocephalia gehörigen Keirognathus stellt es (Seeley) eine breite, im hinteren Bereiche nicht mehr vollständige Knochenplatte dar, welche an das Prosternum der Monotremen erinnert und vorn mit dem Episternum (das vielleicht auch zum Teil seiner Außenfläche auflag) sowie gelenkig mit den Coracoiden verbunden war; von Rippenartikulationen ist nichts mehr erhalten. Bei den tieferen Theromorphen existierte vermutlich ein knorpeliges Sternum.

Das sekundäre Brustbein, Episternum (Interclavicula), repräsentiert einen im Detail wechselnden, in der Hauptsache aber T-förmigen Knochen, der mit seinen Seitenschenkeln den Vorderrändern der Procoracoide aufliegt, mit seinem Längsschenkel, die medialen Ränder von Procoracoid und Coracoid deckend, sich nach hinten bis zum Sternum erstreckt. Bei Procolophon ist die T-Form am besten erhalten, die Länge jedes Querschenkels beträgt knapp $^2/_5$ derjenigen des Längsschenkels. Auch bei Pareiosaurus sind die Querschenkel, welche mit ihrer rinnenförmig ausgehöhlten Vorderfläche die Clavikeln tragen und umfassen, noch ansehnlich entwickelt. Aristodesmus zeigt bei recht großer Breite und Länge des Längsschenkels nur ganz kurze Seitenschenkel, wobei aber Läsionen derselben nicht ausgeschlossen sind. Bei Keirognathus ist der breite Längsschenkel an der Grenze von Procoracoid und Coracoid ausgebaucht. Auch bei den anderen Theromorphen sind Fragmente gefunden worden, aus denen aber keine sicheren Schlüsse auf die Gestalt und Größe des Episternum zu ziehen sind.

Der Humerus bildet einen, namentlich bei den größeren Tieren, sehr massig und plump gebauten Knochen, der durch eine hohe Entwickelung seiner Muskelfortsätze, insbesondere des weit

distalwärts reichenden Proc. lateralis [1]), sowie der beiden Epicondylen, von denen der ulnare meist der ansehnlichere ist [2]), sich charakterisiert. Auch eine ansehnliche Eminentia m. latissimi dorsi für die Insertion des M. latissimus dorsi kann ausgebildet sein (insbesondere bei Platypodosaurus) [3]). Proximaler und namentlich distaler Abschnitt des Humerus sind erheblich breiter als die Mitte desselben, so daß diese bei der Ansicht von vorn oder hinten oft recht tief eingeschnürt erscheint. Meist ist der Humerus nur

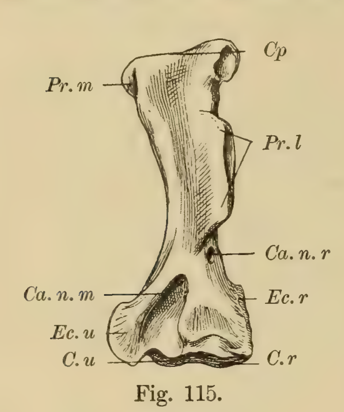


Fig. 115.

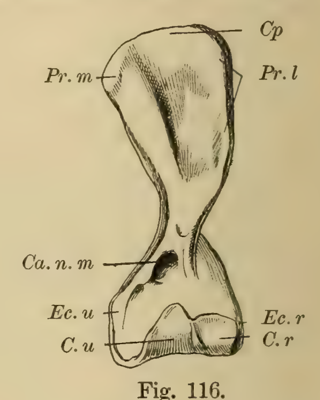


Fig. 116.

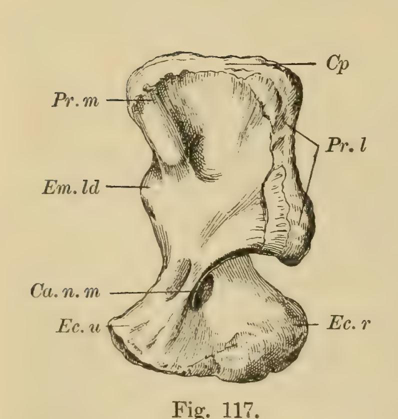


Fig. 117.

Fig. 115. Linker Humerus von Gomphognathus. Ventralansicht. $\frac{2}{7}$. (Nach Seeley.)

Fig. 116. Linker Humerus von Cynodraco. Ventralansicht. (Nach Owen.)

Fig. 117. Linker Humerus von Platypodosaurus robustus. Ventralansicht. (Nach Owen.)

C. r. Condylus radialis. *C. u* Cond. ulnaris. *Ca. n. m* Canalis nervi mediani (entepicondyloideus). *Ca. n. r* Canalis nervi radialis (ectepicondyloideus). *Cp* Caput humeri. *Ec. r* Epicondylus radialis. *Ec. u* Epicond. ulnaris. *Em. ld* Eminentia m. latissimi dorsi. *Pr. l* Processus lateralis. *Pr. m* Proc. medialis.

---

1) Radial crest, Crista delto-pectoralis der Autoren.

2) Eine auffallende Ausnahme bildet insbesondere das Genus Herpetochirus (Seeley 1895), wo der Epicondylus ulnaris in Korrelation zur Verkleinerung der Ulna kaum entwickelt ist.

3) Auch als Crista tricipitalis bezeichnet; doch kommt der M. triceps für dieselbe kaum in Frage.

doppelt so lang als breit, kann bei Gorgonopsiden (Titanosuchus) und Dicynodontien noch kürzer und plumper sein, aber auch etwas schlankere Formen zeigen (Procolophon, Theriodesmus, gewisse Cynodontia). Ein ansehnlich entwickelter Canalis n. mediani (entepicondyloideus) ist, wie es scheint, immer ausgebildet, ein kleinerer Canalis (resp. Sulcus) n. radialis (ectepicondyloideus) mitunter (Deuterosaurus s. Brithopus, Gomphognathus und wohl noch manche andere Theromorphen) vorhanden.

VI. Dinosauria.

Die Dinosaurier repräsentieren eine große Abteilung von Reptilien, die im Gegensatze zu den Theromorphen ihre Hauptentwickelung erst im Jura gewinnt; relativ wenige Vertreter (Zanclodontidae und Anchisauridae, von Haeckel als Arctopoden zusammengefaßt)[1]) finden sich in der oberen Trias (Keuper), also gleichzeitig mit den parasuchen und pseudosuchen Crocodiliern (Phytosauria und Aëtosauria); die überwiegende Mehrzahl bevölkert den Jura und in einer Anzahl denselben überlebender oder zu specieller Differenzierung kommender Familien die Kreide. Mit derselben erlischt die ganze Ordnung vollständig; aufgefundene Fußspuren machen es wahrscheinlich, daß sie auch schon in der älteren Trias eine weitere Verbreitung und mannigfache Differenzierung besaß.

Die genauere Kenntnis der Dinosaurier ist namentlich durch die Arbeiten und Funde von Huxley, Marsh und Cope, sowie Hulke, Seeley, Lydekker und Dollo in hohem Grade gefördert worden; Marsh verdanken wir die Auffindung des zahlreichsten Materiales und eine nach und nach immer vollkommener gewordene Klassifizierung desselben, die in der Hauptsache von den meisten Paläontologen und Morphologen angenommen worden ist. Auf Grund derselben läßt sich die relativ hochstehende Abteilung der Dinosaurier in die drei Entwickelungsrichtungen der theropoden, sauropoden und orthopoden (prädentaten) Formen sondern. Die Theropoda zeigen mancherlei, aber schon ziemlich entfernte Anklänge an Rhynchocephalier und dürften die relativ primitivsten unter den bekannten Dinosauriern enthalten; die Sauropoda erinnern in mancher Hinsicht an die parasuchen Crocodile; die Orthopoda s. Praedentata (mit den Unterabteilungen der

---

1) Ob auch Tanystrophaeus (Muschelkalk) hierher gehört, ist noch nicht gesichert.

Stegosauria, Ceratopsia und Ornithopoda), welche namentlich in den Ornithopoda die am höchsten stehenden Dinosaurier enthalten, scheinen unter den Reptilien isolierter dazustehen, erinnern aber namentlich in der Struktur ihres Beckens und ihrer hinteren Extremität an die Vögel. Viele Autoren haben daraufhin nähere Verwandtschaften mit diesen befürwortet, ja selbst in den Orthopoden die Vorgänger derselben resp. gewisser Abteilungen von ihnen (Ratiten) erblickt. Ich habe mich 1888 (S. 1592—1630) gegen diese Ableitung oder die Annahme näherer Verwandtschaften, namentlich aber gegen die Trennung der Vögel in zwei diphyletisch entstehende Stämme (Ratiten und Carinaten) ausgesprochen.

Die besondere Differenzierung der einzelnen Abteilungen ist eine so scharf ausgeprägte, daß einige Untersucher die Dinosaurier in 2—3 Ordnungen oder Abteilungen noch höheren Ranges aufgelöst haben: Seeley (1887) und ich (1888, p. 1044, 1608 ff.) in 2 auf Grund der erheblichen Differenz in der Struktur des Beckens (Saurischia Seeley = Theropoda und Sauropoda; Ornithischia Seeley = Orthopoda), Baur (1891) in 3 (Megalosauria Baur = Theropoda; Cetiosauria Baur = Sauropoda; Iguanodontia Baur = Orthopoda). Die zum Teil sehr auffallenden Unterschiede dieser Abteilungen beruhen indessen in der Hauptsache auf progressiven, sekundären Differenzierungen, so daß ich im Gegensatze zu meiner Anschauung von 1888 jetzt mehr für eine monophyletische Abstammung der Dinosaurier eintreten möchte.

Die bei vielen ihrer Vertreter mehr oder minder hoch entwickelte Hohlraumbildung im Skelettsysteme (Pneumatisierung) hat Haeckel (1895) veranlaßt, daraufhin die Dinosaurier mit den Pterosauriern als warmblütige Reptilien, Dracones, vor den anderen Reptiliern hervorzuheben resp. als zwischen ihnen und den Vögeln stehende Abteilung aufzufassen und mit den Crocodiliern und Vögeln zu der Subclassis Ornithocrania der Sauropsiden zu vereinigen.

Wie markante Besonderheiten auch das Skelettsystem der verschiedenen Abteilungen der Dinosaurier in vieler Hinsicht darbietet, so zeigt der Brustschulterapparat doch bei Allen eine gewisse Gleichförmigkeit, wobei die nicht erheblichen Differenzen auch keine Verteilung nach den Subordines gestatten, sondern sich anscheinend ohne feste Regel innerhalb derselben finden. Auch dies spricht wenig für einen polyphyletischen Beginn der Dinosaurier.

Wie bei den eusuchen Crocodiliern und den Chamaeleontia besteht der Schultergürtel der Dinosaurier nur aus einem primären Schultergürtel; Elemente eines sekundären Schultergürtels sind bisher nicht gefunden worden. Er setzt sich zusammen aus der erheblich größeren Scapula und dem viel kleineren Coracoid, die mit einander durch Naht verbunden sind und sich, die Scapula dabei meist überwiegend, an der Bildung der Gelenkfläche für den Humerus beteiligen. Die Scapula bildet einen

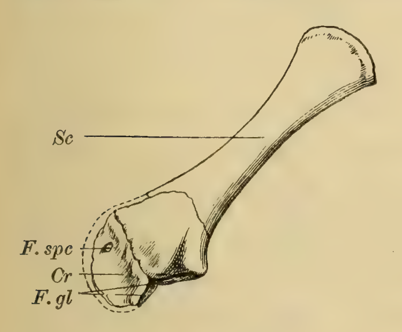


Fig. 118.

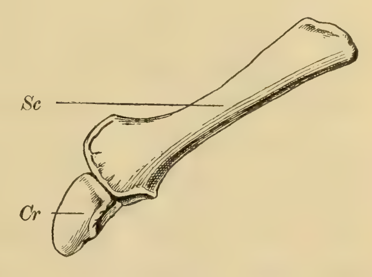


Fig. 119.

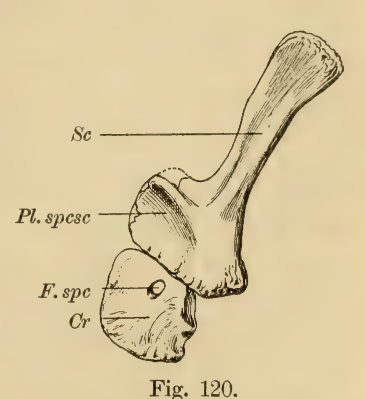


Fig. 120.

Fig. 118. Linker Schultergürtel von Thecodontosaurus platyodon. Lateralansicht. $\frac{1}{4}$. (Nach MARSH.)

Fig. 119. Linker Schultergürtel von Anchisaurus colurus. Lateralansicht. $\frac{1}{4}$. (Nach MARSH.)

Fig. 120. Linker Schultergürtel von Brontosaurus excelsus. Lateralansicht. $\frac{1}{42}$. (Nach MARSH.)

Cr Coracoid. *F. gl* Fossa glenoidalis pro humero. *F. spc* Foramen supracoracoideum. *Pl. spcsc* Planum m. supracoracoscapularis. *Sc* Scapula. — Die Stellung des Schultergürtels auf diesen und den folgenden Figuren entspricht der natürlichen Lage am Rumpfe (nach MARSH).

langen, platten, am meisten an das Schulterblatt der Crocodilier erinnernden Knochen, der von oben und hinten nach unten und vorn zur Verbindungsstelle mit dem Coracoid herabsteigt und hierbei an Stärke zunimmt. Meist verläuft sie hierbei geradlinig, kann aber auch in geringerem (Hypsilophodon, Iguanodon) oder stärkerem Grade (Claosaurus) konvex nach vorn und oben gebogen sein. Ihre Größe hängt einigermaßen von der Größenentfaltung der vorderen Extremität ab und schwankt innerhalb der Längsdimen-

sionen von 4–8 Rumpfwirbeln und darüber; ihre Breite wechselt selbst nach der Species[1]). Gewöhnlich bildet sie in ihrer Hauptausdehnung eine relativ schmale, lange Platte, die bei gewissen Gattungen (Thecodontosaurus unter den Theropoda, Morosaurus und Brontosaurus unter den Sauropoda, Scelidosaurus, Camptosaurus und Hypsilophodon unter den Orthopoda) eine mäßige Verbreiterung am dorsalen Ende zeigt. Weit bemerkenswerter ist die Verbreiterung und rostrale Vorragung des unteren Endes, die bei den Sauropoden und Stegosauriern scharf und plötzlich hervortritt und annähernd die dreifache Breite des Schaftes erreichen kann, bei den Theropoden selten über die doppelte Breite hinausgeht, bei den meisten Ornithopoden aber noch unbedeutender ist und nur vereinzelt zu einer geringen Vorragung nach vorn führt; bei Claosaurus und Triceratops kann man nicht mehr von Verbreiterung sprechen. Diese verbreiterte Stelle weist einen leistenförmig erhöhten Vorderrand (Crista scapulae s. deltoides) auf, der offenbar einem M. deltoides scapularis inferior (wie bei den Crocodilen) Ursprung darbot, und eine daran anschließende breite plankonkave Fläche (Planum supracoracoscapulare), welche dem scapularen Teile eines sehr ansehnlichen M. supracoracoscapularis als Ausgangsstelle diente; wie der Vergleich mit den Crocodiliern und Chamaeleontiden darthut, hat diese Vorragung nichts mit einem Acromion zu thun; an ein solches erinnert mehr die kleine Hervorragung am vorderen Rande der Scapula bei Claosaurus, worauf schon Marsh hinweist. Ob sich an das dorsale Ende der Scapula ein nennenswerter Knorpelsaum (Suprascapulare) anschloß, entzieht sich der Beurteilung; wenn vorhanden, war er wohl recht schmal. Das Coracoid tritt in seiner sagittalen und namentlich transversalen Dimension erheblich gegen die Scapula zurück; seine transversale Ausdehnung beträgt meist nur den dritten oder vierten Teil der scapularen Länge (bei Stegosaurus etwas mehr, bei anderen, z. B. dem theropoden Thecodontosaurus und den ornithopoden Camptosaurus dispar und Claosaurus etwas weniger), seine sagittale Breite bleibt meist hinter der Breite des ventralen Endes der Scapula zurück, wobei Triceratops mit nahezu gleich breitem und Anchisaurus mit sehr zurücktretendem, schmalem Coracoid die Grenzen bilden. Sein vorderer und medialer Rand zeigt in der Regel einen abgerundeten Kontur; bei gewissen

1) So hat Iguanodon mantelli eine erheblich schmälere Scapula als Ig. bernissartensis (Dollo 1882).

Dinosauriern (z. B. bei den sauropoden Apatosaurus, Brontosaurus und Titanosaurus, sowie dem ornithopoden Laosaurus) treffen sich Medial- und Vorderrand unter abgerundetem rechten Winkel. Im ersteren Falle erinnert die Gestalt des Coracoides an einen Quadranten (in dessen Centrum die Gelenkfläche für den Humerus liegt), im letzteren an ein Quadrat oder Rechteck mit abgestumpften Ecken; abweichende Formen bieten Anchisaurus und

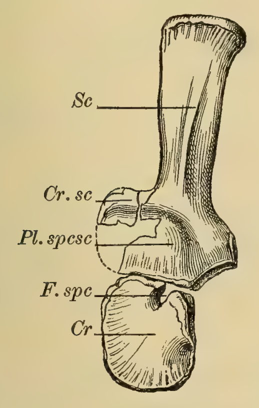


Fig. 121.

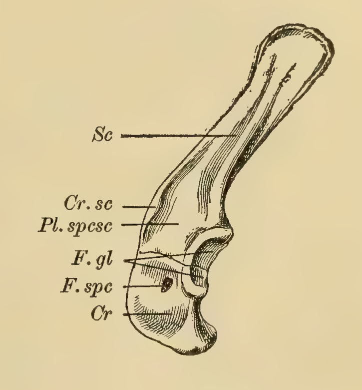


Fig. 122.

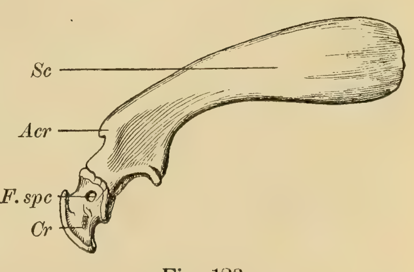


Fig. 123.

Fig. 121. Linker Schultergürtel von Stegosaurus ungulatus. Lateralansicht. $\frac{1}{18}$. (Nach MARSH.)
Fig. 122. Linker Schultergürtel von Triceratops prorsus. Lateralansicht. $\frac{1}{28}$. (Nach MARSH.)
Fig. 123. Linker Schultergürtel von Claosaurus annectens. Lateralansicht. $\frac{1}{20}$. (Nach MARSH.)
Acr Acromion? *Cr* Coracoid. *Cr. sc* Crista scapulae. *F. gl* Fossa glenoidalis pro humero. *F. spc* Foramen supracoracoideum. *Pl. spcsc* Planum m. supracoracoscapularis. *Sc* Scapula.

Claosaurus dar. Gewöhnlich ist das Coracoid von einem ansehnlichen Foramen supracoracoideum für die gleichnamigen Gefäße und Nerven durchbohrt; mitunter (Allosaurus, Ceratosaurus, Stegosaurus, Iguanodon bernissartensis ind.) tritt dasselbe an den scapularen Rand des Coracoides und bildet hier eine Incisur, die aber noch ausschließlich im coracoidalen Bereiche liegt und vermutlich durch das die Verbindung von Scapula und Coracoid bewirkende Knorpelgewebe (Faserknorpel) gegen die Scapula abgeschlossen

wurde. Bei Anchisaurus wurde das Foramen supracoracoideum vermißt, ein ebenso merkwürdiger Befund wie bei Champsosaurus (vergl. S. 292, Anm. 1). Der mediale Rand des Coracoides ist rauh, was auf ansitzenden Knorpel schließen läßt; über seine Ausdehnung, sowie über die Gelenkung des Coracoides mit dem Sternum ist bisher nichts Genaueres eruiert. Das Coracoid der Dinosaurier repräsentiert eine Bildung für sich; nur eine entferntere Aehnlichkeit zu dem der Chamaeleontia läßt sich angeben; das parasuche und eusuche Coracoid weicht mehr ab.

Ein sekundärer Schultergürtel, Clavicula, ist bisher nicht aufgefunden worden; was man früher dafür ansprach (Marsh 1881, Hulke 1883, 1885) hat sich als dem Sternum angehörige Bildungen erwiesen. Die Möglichkeit einer Existenz desselben ist aber, worauf auch der acromion-artige Fortsatz bei Claosaurus (p. 350 und p. 351 Fig. 123) hinweist, selbst bei Ornithopoden nicht ausgeschlossen[1]). Vermutlich, wenn überhaupt noch claviculäre Elemente gefunden werden sollten, wird es sich nur um Rudimente handeln.

Das primäre Brustbein, Sternum, bietet bei den Dinosauriern, als Kennzeichen ihrer höheren Stellung, Ossifikationen dar. Dieselben sind bisher bei den Theropoda, Stegosauria und Ceratopsia vermißt worden und bei diesen im ganzen etwas tiefer stehenden Abteilungen der Dinosaurier vielleicht noch nicht ausgebildet. Bei den Sauropoden (Brontosaurus, Cetiosaurus) treten sie in Gestalt von ziemlich kleinen ovalen paarigen Knochenplatten, bei den Ornithopoden entweder als längere gestielte (beilförmige) paarige Platten (Iguanodon, Hadrosaurus, Claosaurus) oder, in weiter vorgeschrittner Verknöcherung, als unpaare rhombische Knochentafel (Hypsilophodon) auf[1]). Außer diesen Ossifikationen

---

1) Die ovalen Platten von Brontosaurus wurden zuerst von Marsh (1881) als sternale Knochen abgebildet und beschrieben, die beilförmigen von Iguanodon dagegen von ihm (1881, 1882) und Hulke (1883, 1885) als Claviculae gedeutet, während Dollo (1883, 1885) ihre Natur als sternale Ossifikationen überzeugend nachwies und darin bald von Baur (1885) und Cope (1886, der sie auch bei Hadrosaurus = Diclonius nachwies) Unterstützung fand; später (1892) ist auch Marsh von seiner alten Deutung abgegangen und hat entsprechend lange Knochenstücke bei Claosaurus als Sternalteile beurteilt. Von Seeley wurden sie 1891 als Praepubis gedeutet, wogegen sich Koken 1892 mit Recht wendet. Die unpaare Sternalplatte von Hypsilophodon wurde 1882 von Hulke als Sternalgebilde beschrieben (vergl. auch Dollo 1888).

wird das Sternum der Dinosaurier noch ausgedehnt aus Knorpel bestanden haben, der auch die Rippenartikulationen trug. Ueber dessen Form läßt sich aber nichts aussagen.



Fig. 124. Fig. 125.

Fig. 124. Sternale Ossifikationen von Brontosaurus excelsus. $\frac{1}{20}$. (Nach MARSH.)
Fig. 125. Sternale Ossifikationen von Claosaurus annectens. $\frac{1}{12}$. (Nach MARSH.)

Ein sekundäres Brustbein, Episternum, ist bisher nicht bekannt. Ueber seine mögliche Existenz gilt das bei der Clavicula (p. 352) Gesagte.

Parasternale Gebilde sind bisher nur in mehr oder minder rudimentärem Zustande bei Theropoda [Megalosaurus s. Poikilopleuron[1]) und Compsognathus] gefunden worden; sie ähneln den gleichfalls schon reduzierten der Crocodilier. Bei den höheren Dinosauriern (Sauropoda, höhere Orthopoda) scheinen sie gänzlich rückgebildet zu sein; ihre Existenz bei anderen Theropoda, namentlich Zanclodon und Anchisaurus, dürfte dagegen sehr wahrscheinlich sein.

Der Humerus bietet einen je nach der Ausbildung der vorderen Extremität recht verschieden entwickelten Knochen dar; da, wo diese gut entfaltet ist (einzelne Sauropoda, Stegosauria, Ceratopsia, gewisse Ornithopoda, z. B. Iguanodontidae), zeigt er auch eine ansehnliche, oft ganz massige Ausbildung (vor allem bei den Stegosauria und Ceratopsia), während er bei den Familien mit mehr oder minder verkleinerter vorderer Gliedmaße (meiste Theropoda und Ornithopoda) sehr zurücktritt. Seine Länge bewegt sich danach innerhalb der Extreme von 3—4 (Ceratosaurus, Anchisaurus, Compsognathus, Camptosaurus) bis zu 6—8 Wirbellängen (Triceratops, Hypsilophodon, Iguanodon). Außerdem sind

1) Zuerst von DESLONGCHAMPS 1838 nachgewiesen.

schlankere Formen (z. B. bei den theropoden Anchisaurus, Compsognathus, Ceratosaurus und Hallopus und den ornithopoden Laosaurus und Hypsilophodon) von plumperen und kräftigeren (namentlich bei Megalosauria, Stegosauria und Ceratopsia) zu

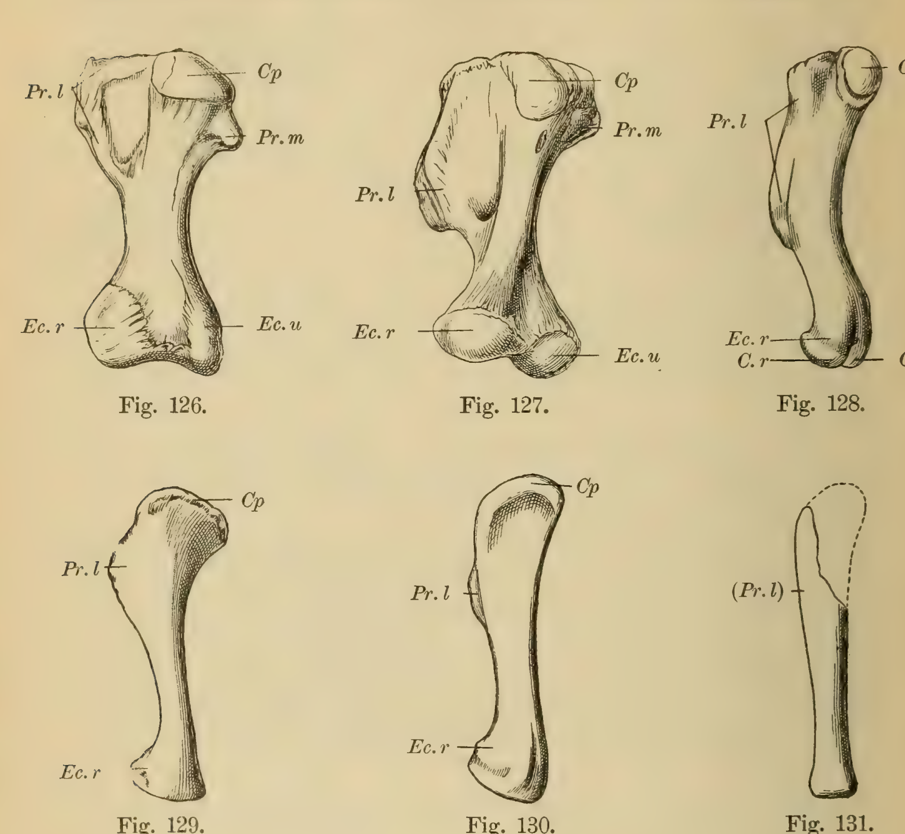


Fig. 126. Linker Humerus von Stegosaurus ungulatus. Dorsalansicht. $\frac{1}{13}$. (Nach MARSH.)

Fig. 127. Linker Humerus von Triceratops prorsus. Dorsalansicht. $\frac{1}{16}$. (Nach MARSH.)

Fig. 128. Linker Humerus von Claosaurus annectens. Lateralansicht. $\frac{1}{12}$. (Nach MARSH.)

Fig. 129. Linker Humerus von Thecodontosaurus platyodon. Lateralansicht. $\frac{2}{7}$. (Nach MARSH.)

Fig. 130. Linker Humerus von Anchisaurus colurus. Lateralansicht. $\frac{1}{4}$. (Nach MARSH.)

Fig. 131. Linker Humerus von Compsognathus longipes. Fragment. Lateralansicht. $\frac{1}{1}$. (Nach MARSH.)

C. r Condylus radialis. *C. u* Cond. ulnaris. *Cp* Caput humeri. *Ec. r* Epicondylus radialis. *Ec. u* Epicond. ulnaris. *Pr. l* Processus lateralis. (*Pr. l*) Stelle des Proc. lateralis. *Pr. m* Proc. medialis.

unterscheiden, welche durch verschiedene Massigkeit des ganzen Humerus und ungleiche Ausbildung seiner Muskelfortsätze voneinander differieren. Bei den schlankeren Formen erinnert der Humerus etwas an den der Crocodile, bei den massigeren, deren extreme Formen (Palaeosaurus, Stegosaurus und namentlich Triceratops) ein Verhältnis der Länge zur größten Breite wie 7:4 zeigen, findet sich eine ganz kolossale, selbst die Verhältnisse bei den Theropodon übertreffende Entwickelung des Proc. lateralis in Gestalt einer proximal und lateral und zugleich in weiter distaler Ausdehnung (bis weit über die Mitte des Humerus) vorspringenden mächtigen Leiste, die auf eine eminente Entwickelung der Mm. pectoralis, deltoides und namentlich (hohe Entfaltung des proximalen Bereiches des Proc. lateralis) des M. supracoracoscapularis schließen läßt[1]). Der Proc. medialis ist auch gut ausgebildet, tritt aber sehr gegen seinen lateralen Nachbar zurück. Hinter (distal von) dem Ende des Proc. lateralis ist der Humerus eingeengt, um sich dann wieder im distalen Bereiche mit der kräftigen Entfaltung der Epicondylen (radialis und ulnaris) zu verbreitern; doch erreicht diese Verbreiterung lange nicht diejenige im Bereiche des Proc. lateralis. Damit weicht der Humerus nicht unerheblich von dem der Theromorpha ab. Nervenkanäle sind, ebenfalls im Unterschiede von den Theromorpha, aber im Einklange mit der überwiegenden Mehrzahl der Crocodilia, bei den Dinosauriern nicht beobachtet worden.

Ein solides Extremitätenskelett kennzeichnet die quadrupeden Sauropoda, Stegosauria und Ceratopsia, ein hohles die vorwiegend bipeden Theromorpha und Ornithopoda.

VII. Patagiosauria (Pterosauria).

Die Patagiosaurier, gewöhnlich Pterosaurier oder Ornithosaurier genannt[2]), bilden eine nicht große Gruppe hoch specia-

---

1) Die coracoidale und scapulare Ursprungsfläche des M. supracoracoscapularis ist hier sehr ausgedehnt; bei Triceratops, wo der ventrale Teil der Scapula wenig rostralwärts vorspringt, reicht sie dafür an der Scapula dorsalwärts recht weit hinauf.

2) Wie sehr ich dem Grundsatze huldige, auch für die größeren Abteilungen nicht ohne Not neue Namen einzuführen, so habe ich doch 1888 (Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, S. 1614, sowie 1040 und 1608) für die Pterosaurier die Bezeichnung Patagiosaurier anwenden zu müssen geglaubt, um

lisierter Reptilien, deren sicher erwiesene Reste erst im unteren Jura beginnen; im oberen Jura und der Kreide gewinnt die Ordnung ihre höchste Entfaltung, um am Ende der letzteren auszusterben. Es muß auf Grund der Organisation der Formen aus dem unteren Jura, die den Patagiosaurier-Typus bereits in vollkommener, hoher Ausbildung aufweisen, angenommen werden, daß Patagiosaurier schon in der Trias existierten; beobachtete Reste und Abdrücke aus dem Keuper geben dieser Annahme eine gewisse reelle Grundlage[1]).

Die Kenntnis der vorliegenden Ordnung ist namentlich durch die Arbeiten von H. v. Meyer, Owen, Seeley, Marsh, Zittel und Williston gefördert worden; ihnen, wie Haeckel, verdanken wir auch eine Klassifikation desselben, die — nachdem man früher 3—4 Unterabteilungen angenommen — am zweckmäßigsten die beiden Subordines der langschwänzigen und kurzschwänzigen Patagiosaurier unterscheidet. Erstere, die Rhamphorhynchia der Autoren (Pterodermata Seeley, Draconura Haeckel), ergeben sich als die tiefer stehende, mit den Dimorphodontidae im unteren Jura beginnende und in den Rhamphorhynchidae im oberen Jura zu höherer Entfaltung kommende Abteilung; letztere, die Ornithocheiria s. Pterodactyla der Autoren[2]) (Dracochira Haeckel nach Ausschluß der Ornithocheiridae) repräsentieren die höhere Gruppe, die, erst im oberen Jura (mit der Subfamilie Pterodactylinae Williston) beginnend, im Wealden und in der Kreide ihre Hauptentfaltung gewinnt und nach dem Verhalten des dorsalen Endes der Scapula in die beiden Familien der Pterodactylidae und Ornithocheiridae verteilt wird[3]).

---

damit zugleich im Namen das unbedingte und wesentliche Unterscheidungsmerkmal — Flughäute anstatt befiederte Flügel — dieser Sauropsiden-Abteilung gegenüber den Vögeln auszudrücken. Auf die Begründung desselben werde ich am Schlusse dieser Abhandlung zurückkommen.

1) Haeckel faßt diese, durch einen relativ kürzeren Flugfinger (5. Finger) gekennzeichneten Formen als Familie Rhamphodontida zusammen.

2) Ornithocheiroidea Seeley (1891), Pterydactyloidea Williston (1897). Die früher den Rhamphorhynchia eingereihten oder als für sich bestehende langschwänzige Abteilung aufgefaßten Ornithocheiridae sind auf Grund der inzwischen erlangten genaueren Kenntnis ihres Baues mit den Pteranodontidae Seeley (Ornithostomatinae Williston) zu den Ornithocheiroidea Seeley (Ornithocheiridae Williston) verbunden worden.

3) Pterodactylidae und Ornithocheiridae haben bezahnte und zahnlose Formen; letztere (Nyctodactylinae und Ornithostomatinae)

In ihrem Bau bieten die Patagiosaurier, bei sehr großen Abweichungen, auch mancherlei Analogien mit den Vögeln dar, und verschiedene Autoren wurden dadurch veranlaßt, nähere genetische Zusammenhänge zwischen Patagiosauriern und Vögeln zu befürworten oder eine Abstammung der Vögel resp. eines Teiles derselben (Carinaten) von den Patagiosauriern zu statuieren (Mivart, Wiedersheim u. A.). Gegen diese Annahmen habe ich mich 1888 (p. 1592—1630) ausführlich ausgesprochen (vergl. auch die Ausführungen am Ende dieser Abhandlung).

Die Patagiosaurier bieten eine hochgradige Pneumaticität ihres Knochensystemes dar, was Seeley (1870, 1891) nebst anderen Gründen (Größe des Gehirns, mutmaßliche Teilung des Herzens in 4 Kammern etc.) dazu führte, sie als Warmblüter aufzufassen. Ich habe mich (1888, p. 1630—41) auch über diesen Punkt und die damit zusammenhängende Frage der Pökilothermie und Homöothermie geäußert; Haeckel 1895 hat die Patagiosaurier, wie schon erwähnt, mit den Dinosauriern zu den warmblütigen Dracones vereinigt und bezeichnet die herrschende Ansicht von der Kaltblütigkeit der Dinosaurier und Pterosaurier als nicht minder hypothetisch als seine Annahme von der Warmblütigkeit derselben.

Der Brustschulterapparat der Patagiosaurier besteht wie bei den Chamaeleontia und Dinosauria nur aus Bestandteilen des primären Schultergürtels und des primären Brustbeines. Von sekundären Elementen desselben ist nichts gefunden worden; nur das Parasternum ist erhalten geblieben. Dafür hat aber der primäre Brustschulterapparat eine Entwickelung gewonnen, welche diejenige bei den Dinosauriern in Höhe der Ausbildung und einseitigen Differenzierung noch übertrifft.

Der primäre Schultergürtel besteht aus Scapula und Coracoid, beides verlängerte und dementsprechend in schräger Richtung nach vorn zu ihrer Vereinigungsstelle, Prominentia coracoscapularis, verlaufende Knochen, welche in der üblichen Weise sich an der Bildung der Gelenkhöhle für den Humerus beteiligen. Die Art ihrer Verbindung, sei es durch Synchondrose (resp. Sym-

---

wurden früher als besondere Abteilung zusammengefaßt und den bezahnten Formen (Pterodactylidae und Ornithocheiridae) gegenübergestellt. Nach den Nachweisen von Seeley und Williston ist das nicht mehr festzuhalten.

physyse)[1] oder Sutur, sei es durch Synostose, wechselt; beiderlei Verbände finden sich bei tieferen und höheren Patagiosauriern, selbst innerhalb der Gattung[2]); doch erscheint bei den höchsten Specialisten (Ornithocheiridae) die Anchylose zu überwiegen[3]). Durch die schräge Richtung der beiden annähernd gleich langen Knochen wird von den Achsen derselben ein Winkel gebildet, der kleiner als ein Rechter ist und sich bis zu 60° zuschärfen kann. Damit kommt eine Einrichtung ähnlich wie bei Crocodiliern und namentlich Vögeln zustande, doch handelt es auch hierbei nur um eine Parallel-Erscheinung, die hier wie dort der Vergrößerung der Ursprungsfläche für die Muskeln der vorderen Extremität Vorschub leistet[3]). Die **Scapula** bildet einen langen Knochen (in

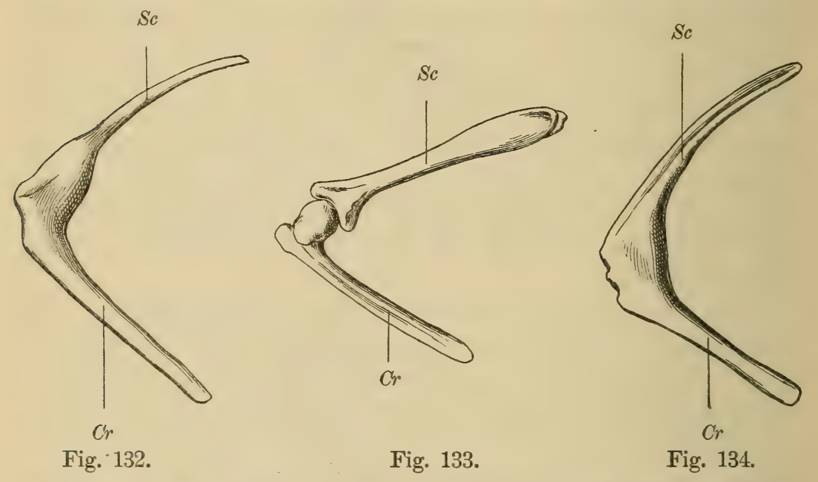


Fig. 132. Fig. 133. Fig. 134.

Fig. 132. Rechter Schultergürtel von Ramphorhynchus phyllurus. Medialansicht. $\frac{4}{5}$. (Nach MARSH.)

Fig. 133. Linker Schultergürtel von Pterodactylus crassirostris. Lateralansicht. $\frac{3}{4}$. (Nach H. v. MEYER.)

Fig. 134. Rechter Schultergürtel von Pterodactylus longicollum. Medialansicht. $\frac{1}{1}$. (Nach H. v. MEYER.)

Gemeinsame Bezeichnungen: *Cr* Coracoid. *Sc* Scapula.

---

1) Zum Teil mit konvexen und konkaven Formen der sich verbindenden Knochenenden.

2) Dies hebt schon H. v. MEYER hervor. Dabei ist indessen auch mit verschiedenen Altersstadien zu rechnen.

3) Erwähnt sei, daß gerade bei den höchsten und hinsichtlich des Fliegens leistungsfähigsten Formen der Vögel (Carinaten) der Winkel spitz, aber die Verbindung von Scapula und Coracoid beweglich ist, bei den primitiveren und im Fluge degenerierten Formen (Ratiten) dagegen stumpfer und die Verbindung der beiden Komponenten des Schultergürtels durch Synostose vermittelt wird. Also das umgekehrte Verhalten wie bei den Patagiosauriern.

der Länge von etwa 4—7 Dorsalwirbeln) [1]), der von hinten und oben nach vorn und unten gerichtet ist. Bei den meisten Patagiosauriern ist sie im größten Teile ihres Verlaufes schlank und dünn und nur am unteren vorderen, mit dem Coracoid verbundenen Ende verdickt und verbreitert, wobei aber die verbreiterte Stelle nicht die bedeutende Ausdehnung oder plötzliche Hervorragung wie bei manchen Dinosauriern (p. 350) gewinnt. Das dorsale Ende der Scapula läuft bei den meisten Patagiosauriern frei aus, und zwar nicht selten ohne jede Verbreiterung und selbst zugespitzt; bei den höchsten Typen derselben (den Ornithocheirinae und Ornithostomatinae) [2]) tritt es dagegen unter robusterer Gestaltung mit einer besonderen Fläche an den Dornen dreier verwachsener Dorsalwirbel (wohl der 3 ersten) [3]) in, wie es scheint, gelenkige Ver-

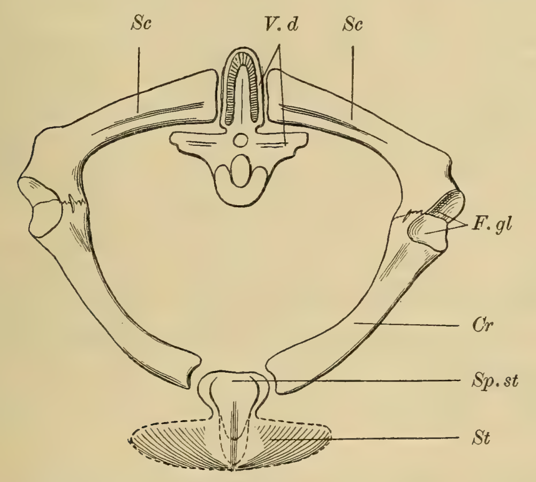


Fig. 135. Restauration des Brustschulterapparates von Ornithocheirus. Frontalansicht. $\frac{3}{8}$. *Cr* Coracoid. *F. gl* Fossa glenoidalis pro humero. *Sc* Scapula. *Sp. st* Spina sterni. *St* Sternum (in Wirklichkeit wohl von anderer Gestalt). *V. d* Dorsalwirbel. (Nach Seeley.)

---

1) Auf dem von Seeley (1891) mitgeteilten Querschnittsbilde von Ornithocheirus hat die Scapula nur die Länge von knapp 3 Wirbeln; da dieses aber nur ihre transversale Projektion wiedergiebt, die Scapula in Wirklichkeit schräg von hinten und oben nach vorn und unten zieht, dürfte die wirkliche Längsausdehnung derselben wohl gegen 4 Dorsalwirbellängen betragen.

2) Vergl. Marsh 1882 (Sauranodon = Ornithostoma), Seeley 1891 (Ornithocheirus) und Williston 1897 (Ornithostoma).

3) Williston läßt bei Ornithostoma den 2., 3. und 4. Dorsalwirbel verwachsen sein und diesem Wirbelkomplexe 7 Cervikalwirbel und 1 freien Dorsalwirbel vorausgehen; zugleich aber giebt

bindung. Dieser dem Schultergürtel einen ähnlichen festen Ausgang gebende Verband mit der Wirbelsäule wie dem Beckengürtel durch die Verbindung mit dem Sacrum repräsentiert eine Specialisierung, die unter den tetrapoden Wirbeltieren (wenn man von dem nur eine recht entfernte Analogie darbietenden Verhalten bei den Cheloniern absieht) ohne Gleichen dasteht; bekanntlich ist aber Aehnliches selbst in noch höherem Grade bei den Rochen ausgebildet. Das schlanke, annähernd gleich lange, meist aber ein wenig kräftigere Coracoid[1]) erstreckt sich von der coraco-scapularen Prominenz an in descendenter Richtung nach hinten, unten und medialwärts nach dem Sternum[2]), um mit der Basis von dessen Spina an beschränkter Stelle zu artikulieren[3]); der übrige Vorderrand des Sternum bleibt von einer gelenkigen Verbindung mit dem Coracoid frei. Auch darin spricht sich eine Specialisierung aus, welche kein anderer Sauropside, überhaupt kein tetrapodes Wirbeltier darbietet. Von WILLISTON (1897) werden noch Muskelfortsätze, sowie an der Verbindungsstelle mit der Scapula ein großes ovales Foramen beschrieben. Ob der ausgewachsene primäre Brustgürtel noch knorpelige Teile enthielt, läßt sich nicht bestimmt verneinen; ist aber nicht wahrscheinlich.

Das primäre Brustbein, Sternum, bildet eine ansehnliche, breite, aber dünne Platte, welche nach außen gewölbt ist und an ihrem Vorderende einen langen, scharfen und kräftigen medianen Fortsatz trägt, der bei gewissen Patagiosauriern (Rhamphorhynchus) zugleich in der Form einer Crista über den Anfang der sternalen Außenfläche sich ausdehnt, bei der Mehrzahl der

---

er an, daß die 1. Rippe dieses Wirbelkomplexes (also die zu seinem 2. Dorsalwirbel gehörige) die erste mit dem Sternum verbundene ist. Danach muß ich anders zählen als er: der Wirbelkomplex würde aus den 3 ersten Dorsalwirbeln bestehen, der Hals aber aus 8 gelenkig verbundenen Wirbeln, deren letzter — wie in der Regel bei Reptilien — eine längere, aber doch das Brustbein nicht erreichende Rippe (Cervikalrippe) trug.

1) Häufiger ist es ein wenig länger, seltener etwas kürzer als die Scapula.

2) Hierbei scheint die Richtung medial- und ventralwärts zu überwiegen. Bei Ornithostoma giebt WILLISTON in seinem Restaurationsbilde eine transversale Lage des Coracoids an. Man wird hierbei auch mit der, wie es scheint, großen Beweglichkeit zwischen Sternum und Coracoid zu rechnen haben.

3) WILLISTON beschreibt bei Ornithostoma eine sattelförmige Gelenkfläche.

Vertreter aber lediglich eine Vorragung des Vorderrandes repräsentiert. An seiner Basis trägt er die Gelenkflächen für die Coracoide. Damit ist eine gewisse Analogie zu den Verhältnissen bei Vögeln gegeben. Die Bildung bei Ramphorhynchus macht wahrscheinlich, daß es sich um eine Kombination von Crista und Spina (Cristo-spina) handelt, wobei sich die erstere, ähnlich wie unter den Vögeln bei Tubinares und Steganopodes, mehr und mehr auf den vordersten Teil des Sternum lokalisiert hat[1]); bei den übrigen Patagiosauriern kann man nur von einer Spina

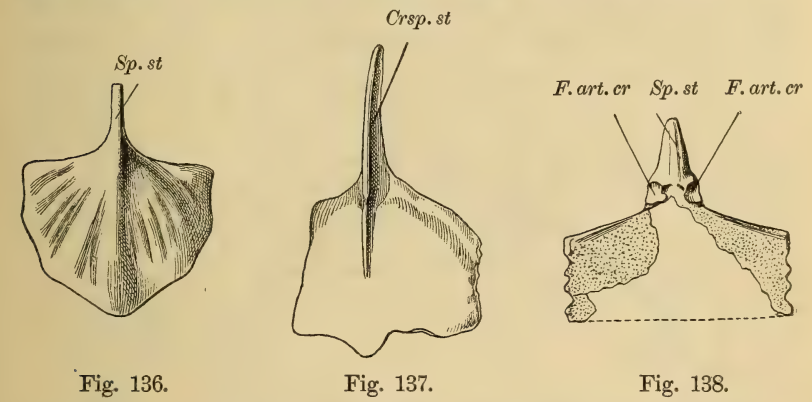


Fig. 136. Fig. 137. Fig. 138.

Fig. 136. Sternum von Pterodactylus longicollum. Ventralansicht. $\frac{1}{2}$. (Nach H. v. MEYER.)

Fig. 137. Sternum von Ramphorhynchus phyllurus. Ventralansicht. $\frac{3}{4}$. (Nach MARSH.)

Fig. 138. Sternum von Ornithostoma sp. Ventralansicht. $\frac{1}{5}$. (Nach WILLISTON.)

Crsp. st Cristo-spina sterni. *F. art. cr* Facies articularis pro coracoideo. *Sp. st* Spina sterni.

sprechen, die eine ganz allgemeine Aehnlichkeit mit dem gleichnamigen Gebilde bei den Vögeln besitzt und wohl hauptsächlich der Befestigung des Coracoides und dem Ursprunge der Mm. pectoralis, supracoracoideus und subcoracoideus mit ihren auf das Sternum übergreifenden Partien gedient haben mag[2]). Die sternale Platte ist in der Regel breiter als lang, bei gewissen Rampho-

1) Auch SEELEY erinnert an die Verhältnisse bei Diomedea und Mergus (vergl. auch meine Ausführungen 1888, p. 1602).

2) Namentlich in früherer Zeit ist auch an einen Vergleich mit dem Episternum (Interclavicula) gedacht worden; derselbe ist nicht zulässig, da nicht die mindeste Grenze gegen die sternale Platte existiert, wird aber namentlich durch die coracoidalen Gelenkflächen verboten.

rhynchidae und Pterodactylidae in mäßigem, bei anderen Rhamphorhynchidae und namentlich bei Ornithostoma in höherem Grade. Hierbei ist aber damit zu rechnen, daß wir über die wirkliche Ausdehnung derselben wegen der Nichterhaltung der Knorpelteile nicht orientiert sind. An die Spina schließen sich beiderseits die mehr oder minder schräg nach hinten und außen geneigten Vorderränder an. Auf dieselben folgen, bald in allmählichem Uebergange, bald schärfer von ihnen abgesetzt, die Seitenränder, die bei Rhamphorhynchus nicht deutlich und einigermaßen zweifelhaft, bei Nyctidactylus und Ornithostoma in völlig gesicherter Weise die Facetten für die Sternocostalien (4 an der Zahl) tragen;

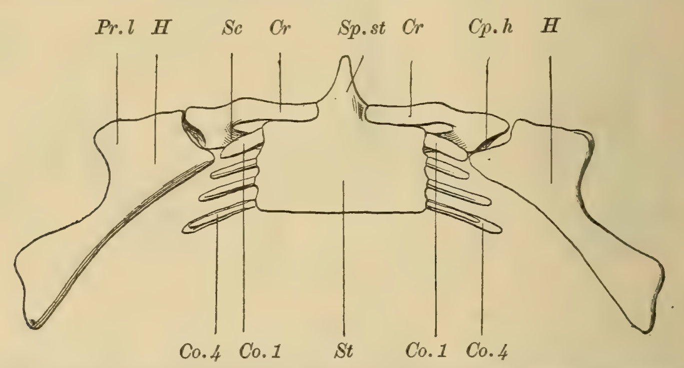


Fig. 139. Restauration des Brustschulterapparates nebst Humerus von Ornithostoma ingens. Ventralansicht. $\frac{1}{10}$. *Co* Costa. *Cp.h* Caput humeri. *Cr* Coracoid. *H* Humerus. *Pr.l* Processus lateralis humeri. *Sc* Scapula. *Sp.st* Spina sterni. *St* Sternum. (Frei nach WILLISTON.)

das Sternum von Pterodactylus bietet nichts davon dar, vermutlich, weil die betreffenden lateralen Ränder des Sternum hier noch knorpelig waren [1]). An die Seitenränder schließt sich, gut von ihnen abgegrenzt oder allmählich aus ihnen übergehend, der bald konvexe, bald geradlinige Hinterrand an; wie weit derselbe die wirkliche hintere sternale Grenze bildet, in einen wie breiten Knorpelsaum er sich noch fortgesetzt haben mag, ist nicht zu sagen; die höchsten Formen scheinen ein sehr breites, aber ziemlich kurzes Sternum besessen zu haben.

Parasternale Bildungen, in der Regel aus feinen Stäben

1) Auch die mehr oder minder abgerundeten Konturen des Sternum von Pterodactylus sprechen für knorpelige Umrandungen. Nach der Richtung der ventralen Teile der ersten größeren Rippen ist eine Artikulation mit 4—5 Sternalrippen hier wahrscheinlich (ZITTEL).

bestehend, sind bei verschiedenen Patagiosauriern beobachtet worden; bei Pterodactylus wird ihre Uebereinstimmung mit Sphenodon angegeben, bei Ramphorhynchus ihre große Feinheit (Zittel). Ammon (1886, p. 517, Anm. 25) läßt jedes parasternale Metamer ähnlich wie bei den Rhynchocephalia vera aus einem winkelig gebogenen Mittelstück und einem rechten und linken Seitenstab bestehen, welche letzteren mit ihren lateralen Enden ohne Intervention von Verbindungsstäbchen oder Knorpelteilen direkt mit den knöchernen Rippenenden gelenkig sich verbinden. Nach den vorhandenen besseren Abbildungen scheint jedes parasternale Metamer einem Rumpfmetamer zu entsprechen. In allen diesen Konfigurationen spricht sich ein relativ recht vorgeschrittenes Degenerations-Stadium des Parasternum aus.

Der Humerus bildet durchweg einen ansehnlichen, lufthaltigen Knochen von 7—10 Dorsalwirbellängen und kennzeichnet sich zugleich, abgesehen von dem sehr verbreiterten proximalen

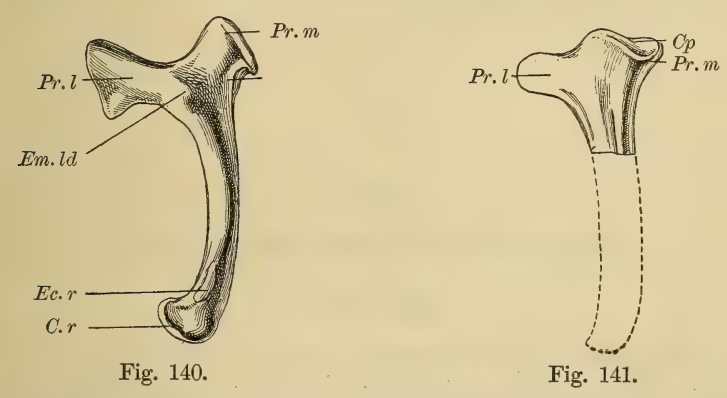


Fig. 140. Fig. 141.

Fig. 140. Linker Humerus von Ramphorhynchus gemmingi. Dorsolateralansicht. $\frac{8}{7}$. (Nach H. v. Meyer.)
Fig. 141. Linker Humerus von Pterodactylus kochi. Dorsalansicht. $\frac{5}{3}$. (Nach H. v. Meyer.)
C. r Condylus radialis. *Cp* Caput humeri. *Ec. r* Epicondylus radialis. *Em. ld* Eminentia m. latissimi dorsi. *Pr. l* Processus lateralis. *Pr. m* Proc. medialis.

Teile, durch relative Schlankheit und mäßige Krümmung seines Schaftes. Seine Länge übertrifft seine mittlere Dicke um das 5—7-fache, dagegen seine größte proximale Breite nur um das 2—3-fache. Proc. lateralis und Proc. medialis, namentlich aber der erstere sind sehr kräftig entwickelt und prominieren insbesondere proximal so stark, daß das zwischen ihnen befindliche Caput humeri sogar teilweise gegen sie zurücktreten kann; dagegen ist

— sehr im Unterschiede zu den meisten Sauropsiden, namentlich aber den Theromorphen und Dinosauriern — der Proc. lateralis wenig in die Länge entwickelt, indem er gewöhnlich nur das proximale $^1/_4$ bis $^1/_3$ des Humerus einnimmt. Diese Konfigurationen lassen darauf schließen, daß die Mm. supracoracoideus (supracoracoscapularis), scapulo-humeralis posterior und subcoracoscapularis eine relativ hohe Entfaltung besaßen, der M. pectoralis dagegen keine so abnorme Stärke darbot, wie es von vornherein von einem fliegenden Tiere erwartet werden konnte, und der M. deltoides nur mittelstark entwickelt war [1]). Nicht selten ist auch die Insertionsstelle des M. latissimus dorsi durch eine Eminentia m. lat. dorsi gekennzeichnet. Das distale Ende des Humerus zeigt die beiden Epicondylen (radialis und ulnaris) in ziemlich schwacher Ausbildung und bietet daher, im diametralen Gegensatze zu den Theromorphen und Rhynchocephalen, nur eine geringfügige Verbreiterung dar. Nervenlöcher wurden ebensowenig wie bei den Dinosauriern bisher beobachtet.

---

§ 14.

Nerven für die Schultermuskeln [2]).

Litteratur [3]).

Fürbringer, M., Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln. III. Morph. Jahrb. I, 1875, S. 636—816. Leipzig 1876.

Jhering, H. v., Das peripherische Nervensystem der Wirbeltiere. Leipzig 1878. (Angaben über die Wurzelzahlen des Plexus brachialis bei vielen Lacertiliern und Crocodiliern.)

---

1) Ich halte deshalb die von verschiedenen Autoren gewählten Bezeichnungen Crista deltoidea, Crista deltoideo-pectoralis für den Proc. lateralis gerade bei den Patagiosauriern für nicht sehr glücklich. Die von Williston, wie es scheint, für den Proc. medialis gebrauchte Benennung Bicipital Crest ist mir unverständlich, da der M. biceps brachii bei allen lebenden Sauropsiden keine Anheftung am Humerus hat, sondern denselben nur passiert; ich glaube nicht, daß sich die Patagiosaurier in diesem Stücke wesentlich anders verhielten. Am Proc. medialis inserieren die Mm. scapulo-humeralis posterior und subcoracoscapularis.

2) und 3) auf folg. Seite.

SAUVAGE, H. E., Étude sur le membre antérieur du Pseudope de PALLAS. Ann. Scienc. nat., (6. sér.) Zoologie, VII, Art. 15 (13 pp.). Paris 1878. (Kurze Notiz, daß der Plexus brachialis bei Ophisaurus apus [Pseudopus Pallasii] nicht vorhanden sei. Meine Beschreibung und Abbildung desselben aus dem Jahre 1875 ist dem Autor unbekannt geblieben.)

FÜRBRINGER, M., Zur Lehre von den Umbildungen der Nervenplexus. Morph. Jahrb., V, S. 324—394. Leipzig 1879.

CARLSSON, A., Untersuchungen über die Gliedmaßenreste bei Schlangen. Bihang till K. Svensk. Vet. Akad. Handl., XI, 1885, No. 11 (38 pp.). Stockholm 1886. (Angaben über den Plexus brachialis bei Chalcides (Seps) tridactylus, Pygopus lepidopus und Amphisbaena vermicularis.)

SAUVAGE, H. E., Note sur le plexus brachial et le plexus sacrolombaire du Zonure géant. Bull. Soc. Zoolog. de France 1887, p. 489—499. Paris 1887. (Beschreibung des Plexus brachialis von Zonurus giganteus.)

BROOKS, H. ST. J., On the Morphology of the Extensor Muscles. Stud. Mus. Zool. Dundee I, No. 5 (17 pp.) Dundee 1889. (Notiz über den N. radialis von Sphenodon punctatus.)

SHUFELDT, R. W., Contributions to the Study of Heloderma suspectum. Proc. Zool. Soc. London, 1890, p. 148—244. (Zahlen der Wurzeln des Plexus brachialis von Heloderma suspectum.)

---

2) Zur neueren eigenen Untersuchung dienten: **Lacertilia.** Geckonidae: Hemidactylus mabouia MOR., Gecko verticillatus LAUR.; Uroplatidae: Uroplates fimbriatus SCHN.; Scincidae: Lygosoma olivaceum GRAY; Gerrhosauridae: Zonosaurus madagascariensis GRAY; Lacertidae: Lacerta ocellata DAUD.; Tejidae: Ameiva surinamensis LAUR.; Zonuridae: Zonurus cordylus L.; Anguidae: Anguis fragilis L.; Iguanidae: Phrynosoma cornutum HARL.; Agamidae: Calotes jubatus D. et B.; Varanidae: Varanus niloticus L. — Amphisbaenidae: Trogonophis wiegmanni KAUP, Amphisbaena alba L. — Chamaeleontidae: Chamaeleo vulgaris DAUD., Brookesia superciliaris KUHL. — **Rhynchocephalia.** Sphenodontidae: Sphenodon punctatus GRAY. (4 Exemplare von 33, 40, 48 und 50 cm Länge, von denen ich das kleinste der Güte des Herrn Prof. T. J. PARKER in Dunedin, die beiden größten der freundlichen Vermittelung des Herrn Prof. R. SEMON in München verdanke, ferner eine abgelöste vordere Extremität mit Schultergürtel von einem 23 cm langen Exemplar und ein eben ausgeschlüpftes Junges von 7,5 cm Länge. Die Möglichkeit der Untersuchung der beiden letzten Objekte [die indessen nur auf einige Punkte untersucht wurden] gewährte mir das Entgegenkommen des Herrn Prof. H. SCHAUINSLAND in Bremen.) — **Crocodilia.** Crocodilidae: Alligator mississippiensis DAUD. (All. lucius)).

3) Bezüglich der ganzen früheren Litteratur ist die Abhandlung von 1875 (Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln, III Morph. Jahrb. I, S. 636—816) zu vergleichen.

Osawa, G., Beiträge zur Anatomie der Hatteria punctata. Arch. f. mikr. Anat., LI, S. 481—691. Bonn 1898. (Genaue Beschreibung des Plexus brachialis und seiner Verzweigungen, sowie Angabe der Innervation des M. trapezius von Sphenodon punctatus.)

Dieser Abschnitt enthält auf Grund eigener Untersuchungen eine kurze Darstellung der Plexus brachiales einer Anzahl kionokraner Lacertilier, Amphisbaenier und Chamaeleontier, sowie eine genauere Analyse der betreffenden Nervenverhältnisse bei Sphenodon punctatus. Zugleich wird die seit meinen 1875 und 1879 veröffentlichten Arbeiten erschienene Litteratur zusammengefaßt. Im übrigen verweise ich auf meine früheren Veröffentlichungen.

A. Kionokrane Lacertilia.

(Vergl. Taf. XIV, Fig. 113.)

Die seit 1875 erschienenen Arbeiten über den Plexus brachialis beschränken sich in der Hauptsache auf Angaben über die Wurzeln des Hauptplexus bei einer großen Anzahl von Lacertiliern (von Jhering, Carlsson, Shufeldt). Sauvage giebt eine mangelhafte und großenteils unrichtige Beschreibung der weiteren Verzweigung des Plexus von Zonurus. Meine neueren Untersuchungen betreffen die Plexus brachiales von Hemidactylus, Gecko, Uroplates, Lygosoma, Zonosaurus, Lacerta, Ameiva, Zonurus, Anguis, Phrynosoma, Calotes und Varanus.

Auf Grund dieser Beobachtungen werden die Wurzeln des Hauptplexus[1]) bei der überwiegenden Mehrzahl der kionokranen Lacertilier von dem 6. bis 9. Spinalnerven gebildet; von Jhering fand dieses Verhalten bei zahlreichen Repräsentanten der Geckonidae, Scincidae, Lacertidae, Tejidae, Zonuridae, Iguanidae (inkl. Anolidae) und Agamidae, aber auch bei Varanus salvator, Carlsson

---

1) Als Hauptplexus habe ich in den Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel (1888) denjenigen Teil des Plexus brachialis bezeichnet, welcher die Nn. brachiales superiores und inferiores, sowie die Nn. thoracici inferiores abgiebt, somit den Gesamtplexus nach Abzug der Nn. thoracici superiores (weiteres s. unten bei Beschreibung des Plexus brachialis der Rhynchocephalia p. 375 f.).

bei Seps, ich bei Gecko verticillatus, Zonosaurus, Lacerta, Ameiva, Zonurus cordylus und Calotes jubatus. Zu diesen 4 Wurzeln kommt bei verschiedenen Lacertiliern noch eine von dem 10. Nerven abgegebene, somit eine Zusammensetzung des Hauptplexus aus dem 6. bis 10. Spinalnerven; v. JHERING fand diese Wurzel in Gestalt eines freien Zweiges bei Tarentola mauritanica (Ascalabotes fascicularis), Gecko verticillatus (guttatus), Calotes cristatellus und Agama atra, während ich dieselbe in mäßiger Dünnheit bei Uroplates fimbriatus und Lygosoma olivaceum, ziemlich kräftig bei Hemidactylus mabouia, Draco volans und Dr. lineatus beobachtete [1]. Eine Zusammensetzung des Hauptplexus aus dem 7. bis 10. Spinalnerven wurde v. JHERING bei Agama stellio, Draco lineatus und Dr. volans (viridis) [2], sowie bei der Mehrzahl der Varanidae, von mir bei Varanus niloticus gefunden, somit, im Vergleich mit der Mehrzahl der kionokranen Lacertilier, eine Verschiebung um 1 Metamer nach hinten; dabei zeigte sich aber, daß Draco, wie gewöhnlich bei den kionokranen Lacertiliern, 8, Agama stellio [3]) gleich der Mehrzahl der Varanidae und gleich den Crocodiliern 9 Halswirbel aufwies. Eine Bildung von dem 5. bis 9. Spinalnerven fand SAUVAGE bei Zonurus giganteus, ich bei Phrynosoma cornutum, eine solche von dem 5. bis 8. Spinalnerven SHUFELDT bei Heloderma suspectum [4]. Anguis fragilis (Fig. 113) ergab mir eine Zusammensetzung aus dem 5. und 6. Nerven (*V. VI*) [5]. Eine

---

1) Vermutlich findet sich die von X abgegebene Wurzel auch bei manchem Lacertilier, bei dem eine Zusammensetzung aus dem 6. bis 9. Spinalnerven angegeben wird. Sie kann sehr dünn und versteckt sein.

2) Ich fand, wie oben erwähnt, bei den gleichen Arten von DRACO einen von dem 6. bis 10. Spinalnerven gebildeten Plexus, dessen erste Wurzel recht dünn war. Ob sie von JHERING übersehen wurde oder bei seinen Exemplaren gänzlich zurückgebildet war, ist offen zu lassen. Agama stellio stand mir nicht zur Verfügung.

3) Diesem Befunde steht die Angabe SIEBENROCK's (1895) gegenüber, der Agama stellio genau wie den anderen Agamidae 8 Halswirbel zuschreibt. Der v. JHERING'sche Befund scheint somit nur eine individuelle Variierung zu repräsentieren.

4) Dieser Befund SHUFELDT's ist auffallend und fordert zu weiteren Untersuchungen auf.

5) v. JHERING (1878, p. 100 und 118) hat den Plexus brachialis von Anguis fragilis zu präparieren versucht, ist aber darüber nicht klar geworden. Derselbe schien ihm mit dem 3. (p. 118) oder 4. Spinalnerven (p. 100) zu beginnen. In diesen Angaben sind Nerven, die dem Plexus cervicalis entsprechen, mitenthalten.

noch weitere Vorwanderung fand Carlsson für den reduzierten Plexus von Pygopus lepidopus, der gleich dem von mir früher untersuchten Plexus von Ophisaurus apus (Pseudopus Pallasii) aus dem 4. bis 6. Spinalnerven gebildet war[1]). Bei diesen schlangenähnlichen, kionokranen Lacertiliern verbindet sich also, worauf auch A. Carlsson aufmerksam macht, mit der Rückbildung der vorderen Extremitäten und der dadurch bedingten Verminderung der Wurzelzahl ihres Plexus die kranial gerichtete metamerische Verschiebung; bei der genaueren Betrachtung dieser Plexus-Rudimente ist unschwer zu sehen, daß namentlich die hinteren (caudalen) Wurzeln, deren Nerven für die am meisten peripher gelegenen Teile der Extremität bestimmt sind, zuerst in Rückbildung treten. Daß die Wurzeln des Plexus auch innerhalb der Gattung und Species variieren, zeigen die obigen Angaben.

Bei den bisher untersuchten kionokranen Lacertiliern finden sich somit folgende Verhältnisse der Wurzeln des Hauptplexus, wobei ich auch meine älteren Untersuchungen, sowie die Befunde bei den Amphisbaeniern, Chamaeleontiern, Rhynchocephaliern und Crocodiliern mit einreihe[2]) (s. die Tabelle auf p. 369):

Die Stärke der Plexuswurzeln ist in der Mitte oder in der caudalen Hälfte des Plexus am ansehnlichsten, während die erste und die letzte gemeinhin die schwächsten Elemente des Hauptplexus darstellen. Meist ist die erste Plexuswurzel die schwächste, so bei Tarentola annularis (bei dem vom 5. bis 9. Nerven gebildeten Hauptplexus), Hemidactylus mabouia, Zonosaurus, Lacerta, Ameiva, Phrynosoma, Calotes, Uromastix, mitunter die letzte z. B. bei Uroplates fimbriatus und Varanus niloticus; gleich starke erste und letzte Wurzel zeigte Gecko verticillatus (bei dem vom 6. bis 9. Nerven gebildeten Hauptplexus) und Lygosoma smaragdinum.

---

1) Sauvage, der Ophisaurus 1878 in Unkenntnis meiner bezüglichen Veröffentlichung (1875) untersuchte, spricht ihm den Plexus brachialis ab. Diese Angabe beruht auf ungenauer Untersuchung.

2) Hierbei bedeutet der senkrechte dicke Strich | den letzten Halswirbel (5., 8. oder 9. Wirbel), ferner C.: Carlsson, F.: Fürbringer, v. Jh.: v. Jhering, O.: Osawa, S.: Sauvage, Sh.: Shufeldt.

II. III. IV. . . . . Amphisbaena vermicularis (C.)?
III. IV. . . . . Amphisbaena alba (F. „vielleicht“).
III. IV. V.|VI. . . . . Chamaeleo vulgaris (v. Jh.), Ch. verrucosus (v. Jh.).
III. IV. V.|VI. VII. . . . . Chamaeleo vulgaris (F.).
IV. V. . . . . Trogonophis wiegmanni (F. „vielleicht“).
IV. V. VI. . . . . Ophisaurus apus (F.), Pygopus lepidopus (C.).
IV. V.|VI. . . . . Brookesia superciliaris (F.).
V. VI. . . . . Anguis fragilis (F.).
V. VI. VII. VIII.|. . . . . Heloderma suspectum (Sh.).
V. VI. VII. VIII.|IX. . . . Tarentola annularis (Platydactylus aegyptiacus) (F.), Zonurus giganteus (S.), Phrynosoma cornutum (F.).
VI. VII. VIII.|IX. . . . Ueberwiegende Mehrzahl der kionokranen Lacertilier (F., v. Jh.), auch bei Chalcides tridactylus (C.), Zonurus sp. (v. Jh.), Zonurus cordylus (F.), Calotes jubatus (F.) und Varanus salvator (v. Jh.).
VI. VII. VIII.|IX. X. . . Tarentola mauritanica (Ascalabotes fascicularis) (v. Jh.), Gecko verticillatus (guttatus) (v. Jh.), Hemidactylus mabouia (F.), Uroplates fimbriatus (F.), Lygosoma smaragdinum (F.), Calotes cristatellus (v. Jh.), Agama atra (v. Jh.), Draco volans (F.), Draco lineatus (F.), Sphenodon punctatus (O., F.).
VI. VII. VIII.|IX. X. XI. Sphenodon punctatus (F.).
VII. VIII.|IX. X. . . Draco lineatus (v. Jh.), Draco volans (viridis) (v. Jh.).
VII. VIII. IX.|X. . . Agama stellio (v. Jh.), alle untersuchten Varanidae (F.), meiste untersuchte Varanidae (v. Jh.).
VII. VIII. IX.|X. XI. Alle bisher untersuchten Crocodilier (F., v. Jh.).

Die Ansenbildung im Hauptplexus ist einem großen, aber nicht willkürlichen Wechsel unterworfen und bestimmt in den meisten Fällen seine specifische Form bei den einzelnen Vertretern der kionokranen Lacertilier; doch kommen namentlich durch das veränderliche Verhalten der beiden Randwurzeln (erste und letzte Wurzel) infolge der individuellen metamerischen Verschiebungen Variierungen hinzu, die leicht die typischen Bilder trüben können. Meistens wurde unter den untersuchten Tieren die früheste (am meisten proximale) Ansa von den beiden ersten Wurzeln gebildet, so bei Hemidactylus, Tarentola, Gecko, Zonosaurus, Phrynosoma, Uromastix, Calotes; bei anderen, z. B. Uroplates, Lygosoma, Varanus, traten die beiden letzten früher zu einer Ansa zusammen;

bei Phrynosoma und Calotes folgte auf die am meisten proximale Ansa der beiden ersten Wurzeln die von der 2. und 3. Wurzel gebildete, und darauf erst die Ansa der beiden letzten Wurzeln. Eine relativ späte (distale) Ansenbildung (lange Wurzeln vor der Verbindung) kennzeichnet Phrynosoma, Calotes und auch Uroplates; bei Phrynosoma verbinden sich alle Wurzeln ohne Ausnahme spät, bei Calotes alle außer der ersten und bei Uroplates mit Ausnahme der letzten. Bei einigen, vor Allen bei Lygosoma, begann die Teilung der Wurzeln schon vor der Ansenbildung, wodurch letztere gewisse Komplikationen erfuhr.

Das peripherische Verhalten der Plexus (Nn. thoracici superiores, Nn. brachiales superiores und inferiores, Nn. thoracici inferiores) soll hier nicht genauer verfolgt werden; ich verweise auf meine frühere Darstellung (1875)[1]. SAUVAGE hat den Plexus

---

1) Nur zweier Hautnerven sei kurz Erwähnung gethan, die sich für die Muskulatur, insbesondere den M. anconaeus, von einiger Bedeutung erweisen, aber in meiner Beschreibung von 1875 keine ausreichende Behandlung fanden. Es sind die Nn. cutaneus axillaris supraanconaeus und cutaneus brachii et antibrachii superior lateralis (infraanconaeus). Ersteren habe ich 1875 als N. cutaneus brachii superior lateralis (p. 662) bezeichnet, letzteren nicht erwähnt, dafür aber einen den M. anconaeus humeralis lateralis durchbohrenden und an seinem ventralen Rande aus ihm heraustretenden N. cutaneus antibrachii lateralis (p. 664) angeführt und abgebildet. — Neuere Untersuchungen haben mir gezeigt, daß die beiden erstgenannten Nerven bei Keinem der untersuchten kionokranen Lacertilier fehlen: der N. cutaneus axillaris supraanconaeus verläuft dorsal von dem M. anconaeus scapularis zu der Haut des lateralen Bereiches der Schulter und des Anfanges des Oberarmes, der N. cutaneus brachii et antibrachii infraanconaeus dagegen gelangt ventral von dem M. anconaeus scapularis zu seinem Innervationsgebiete (lateraler Teil des Oberarmes und Vorderarmes) und kann hierbei auch den dorsalen Teil des M. anconaeus humeralis lateralis durchbohren (Lygosoma). Meist ist der letztere Nerv der größere; bei Lygosoma fand ich beide gleich, bei Gecko übertraf der N. supraanconaeus den N. infraanconaeus an Dicke. Der 1875 erwähnte und abgebildete N. cutaneus antibrachii lateralis dagegen erwies sich in der Art, wie ich ihn bei Uromastix fand, als unbeständig; an seiner Stelle wurde bei Gecko, Lacerta, Ameiva, Zonurus und Calotes ein feines Fädchen gefunden, und bei den anderen kionokranen Lacertaliern fehlte auch dieses; es scheint somit zwischen ihm und dem N. cutaneus infraanconaeus eine Art Wechselverhältnis zu bestehen, wobei der Befund bei Lygosoma (Durchbohrung des dorsalen Teiles des M. anconaeus humeralis lateralis) als Vermittler dient.

von Zonurus giganteus eingehender beschrieben; doch enthält diese Beschreibung so viel fundamentale Unrichtigkeiten und Ungenauigkeiten, daß sie zum großen Teile unbrauchbar ist [1]). Wichtig für die Lagebestimmung der Schultergürtelrudimente bei den schlangenähnlichen Lacertiliern erweist sich das Verhalten des diazonalen (resp. prozonalen) N. supracoracoideus mit seinem Hautaste gegenüber der Mehrzahl der übrigen postzonal verlaufenden Aeste. Daraufhin konnte die Zusammensetzung des sehr reduzierten Plexus brachialis von Ophisaurus aus dem 4., 5. und 6. Spinalnerven, des von Anguis aus dem 5. und 6. bestimmt werden.

B. Amphisbaenia.

(Vergl. Taf. XIV, Fig. 114, 115.)

Ueber die einem Plexus brachialis eventuell entsprechenden Nervenverästelungen bei den Amphisbaeniern liegen nur die Untersuchungen von A. Carlsson (1886, p. 6, Fig. 11) vor, die ihn bei Amphisbaena vermicularis in der Gestalt von zwei von dem 2. und 3., sowie von dem 3. und 4. Spinalnerven gebildeten Ansen beschrieb. Ich untersuchte die betreffende Stelle bei Trogonophis wiegmanni (Fig. 114) und Amphisbaena alba (Fig. 115) und fand auch die von Carlsson angegebenen Ansen daselbst, wenigstens zum Teil wieder, kann ihnen aber keine speciellere Beziehung zu der Muskulatur des Brustschulter-Rudimentes beimessen, sondern erblicke in ihnen vornehmlich einfache Verbindungen der Hautäste, wie sich dieselben auch an anderen Stellen des Körpers bilden. Unter Berücksichtigung der Lage der Schultergürtel-Rudimente und des Verhaltens der prozonalen und

---

1) Von den zahlreichen Fehlern der Untersuchung seien nur die folgenden, die proximalen zu den Schultermuskeln gelangenden Aeste betreffend, hervorgehoben: Der 5. Spinalnerv soll dem M. pectoralis einen Zweig geben; ein anderer Zweig, „nerf scapulaire ou supracoracoïdien“, soll nach seinem Durchtritte durch das Foramen supracoracoideum auch an den M. levator scapulae einen Zweig abgeben; wieder ein anderer Nerv, der eine Endzweig des vom 5. und 6. Nerven gebildeten Stammes, soll die Mm. infraspinatus und levator scapulae nebst der Haut versorgen; ein „Musculo-cutanée“ genannter Zweig soll außer der oberen Portion des M. biceps auch den M. triceps versorgen; der N. medianus soll Zweige an M. triceps (und brachialis anterior) abgeben etc.

diazonalen Aeste bin ich geneigt, als letzte rudimentäre Komponenten eines früher bestandenen Hauptplexus bei Trogonophis vielleicht den 4. und 5. (*IV*, *V*), bei Amphisbaena den 3. und 4. Spinalnerven (*III*, *IV*) anzunehmen; Nn. thoracici superiores entstammen bei Trogonophis dem 3. und 4., bei Amphisbaena dem 2. und 3. Nerven. Von einer eigentlichen Plexus- oder Ansen-Bildung mit Bezug auf den einstmaligen Plexus brachialis kann aber hier nicht gesprochen werden. Wo derselbe sich einstmals bei den Vorfahren mit besser entwickelten Extremitäten befunden, ist nicht zu sagen, da auch hier mit der rostralwärts gehenden Verschiebung (vergl. p. 367, 368) zu rechnen ist. Die Untersuchung von Chirotes würde wohl viel zur Aufklärung dieser Fragen beitragen.

C. Chamaeleontia (Rhiptoglossa).

Von Chamaeleontiden hat v. Jhering 3 Exemplare von Chamaeleo vulgaris (Ch. africanus) und 4 Exemplare von Chamaeleo verrucosus auf die Wurzeln des Plexus brachialis, ich den ganzen Plexus von Chamaeleo vulgaris und Brookesia superciliaris untersucht. v. Jhering fand ihn bei seinen sämtlichen 7 Exemplaren, ähnlich wie ich (1875), aus dem 3. bis 6. Spinalnerven gebildet, vermißte aber die damals von mir gefundene Anastomose aus dem 7. Spinalnerven. Meine neueren Untersuchungen ergaben an Chamaeleo eine Bestätigung meines alten Befundes, d. h. eine Zusammensetzung von dem 3. bis 7. Nerven, während ich bei Brookesia auf beiden Seiten nur eine Beteiligung des 4. bis 6. Nerven fand. Brookesia ist sonach der einzige bis jetzt bekannte Lacertilier mit wohl ausgebildeten Extremitäten, dessen Plexus aus nur 3 Wurzeln besteht[1]).

Bei den Chamaeleontiden liegt also, wie ich 1875 und 1879 bereits des genaueren ausgeführte, eine ausgiebige, gegen 3 Metameren betragende, kranialwärts gegangene metamerische Umbildung gegenüber dem Plexus brachialis der typischen kionokranen Lacertilier mit gut ausgebildeten Extremitäten vor; bei diesen war der Plexus meist vom 6. bis 9. Spinalnerven gebildet. Mit dieser

---

1) Unter sämtlichen bisher untersuchten Sauropsiden teilt nur Trionyx japonicus mit Brookesia die Dreizahl der Wurzeln des Plexus brachialis (vergl. Schultermuskeln, II, 1874, p. 230).

Umbildung des Plexus hat sich die der Wirbelsäule (Verkürzung der Halswirbelsäule auf 5 Wirbel) unter dem Kausalnexus der anderen hierbei in Frage kommenden Teile verbunden. Ganz unvermittelt steht diese Differenz nicht da, indem — ganz abgesehen von den Lacertiliern mit verkümmerten Extremitäten — auch bei einigen kionokranen Lacertiliern ein vom 5. bis 8. oder 5. bis 9. Spinalnerven gebildeter Plexus beschrieben worden ist (Tarentola, Zonurus, Heloderma, Phrynosoma). Es bleibt hierbei noch zu betonen, daß möglicherweise die Umbildung und Verschiebung hierbei nicht bloß die Chamaeleontiden trifft, sondern daß auch der Plexus der typischen kionokranen Lacertilier eine Wanderung nach hinten durchgemacht haben mag, mit anderen Worten, daß der den Kionokraniern und Chamaeleontiden gemeinsame Vorfahre vielleicht einen Plexus brachialis besaß, der mit dem 4. oder 5. Spinalnerven begann, und daß von da aus die chamaeleontiden Nachkommen sofort eine kranialwärts gehende, die kionokranen Abkömmlinge eine kaudalwärts fortschreitende metamerische Umbildung und Verschiebung ihrer Plexus, Wirbelsäulen und der anderen dazu in Korrelation stehenden Körperteile durchmachten [1]). Welche von beiden Alternativen die wahrscheinlichere ist, kann mit den bisherigen Materialien nicht entschieden werden. Dazu bedarf es ausgedehnterer, auch ontogenetischer Untersuchungen.

Die Verminderung der Wurzelzahl des Plexus von Brookesia gegenüber Chamaeleo dürfte in der quantitativen Reduktion der zwar wohlgebildeten, aber sehr schwach entwickelten vorderen Extremität dieses Tieres seinen kausalen Grund haben; daß andere Exemplare von Brookesia noch minimale Rudimente der ersten oder letzten Wurzel des Chamaeleo-Plexus (3. oder 7. Spinalnerv) aufweisen mögen, ist mir wahrscheinlich.

Bei Chamaeleo sind die erste (III) und letzte Wurzel (VII) des Plexus brachialis sehr schwach und verbinden sich frühzeitig mit ihren Nachbarwurzeln (zweite und vorletzte Wurzel des Plexus); die 3 mittleren Wurzeln (IV, V und VI) sind annähernd von

1) Damit wird natürlich nicht behauptet, daß den kionokranen Lacertiliern eine nur caudalwärts gehende Wanderung ihrer vorderen Extremität eigentümlich ist. Die vorhergehend mitgeteilten Untersuchungen haben — wie auch bei vielen anderen Vertebratenabteilungen (vergl. meine früheren Veröffentlichungen, sowie diejenigen von Braus und Adolphi) — gezeigt, daß auch hier caudalwärts und kranialwärts gehende Verschiebungen etappenweise wechseln.

gleicher Stärke und gehen erst nach längerem Verlaufe Ansenbildungen ein (zuerst IV mit V, dann V mit VI). Bei Brookesia sind die 3 Wurzeln des Plexus (IV, V und VI) ebenfalls von annähernd gleicher Dicke und verbinden sich erst spät mit einander, doch wird hier die Ansa V + VI etwas früher gebildet als die Ansa IV + V.

Die peripheren Verhältnisse des Plexus der Chamaeleontiden schließen sich, soweit es sich um den Schulter- und Oberarmbereich handelt, denen der kionokranen Lacertilier in allen wesentlichen Zügen an und bedürfen keiner besonderen Besprechung[1]).

D. Rhynchocephalia.

(Vergl. Taf. XIV, Fig. 116—123.)

Ueber die hier in Betracht kommenden Nerven verdanken wir Brooks (1889) eine kurze Angabe über den Nervus radialis und Osawa (1898) eine eingehende Beschreibung des Nervensystems von Sphenodon punctatus. Ich gebe in der Folge eine Darstellung der betreffenden Verhältnisse auf Grund von Untersuchungen an den oben (p. 365, Anm. 2) erwähnten Exemplaren von Sphenodon.

Die Schulter- und Oberarmmuskeln von Sphenodon (mit Ausnahme der mit dem Zungenbein verbundenen) werden von dem R. posterior s. externus nervi vago-accessorii und dem 4. bis 11. Spinalnerven versorgt.

Der R. posterior s. externus des N. vago-accessorius[2]) löst sich bald nach dem Austritte aus dem Foramen

---

1) Nur kurz sei erwähnt, daß auch bei Chamaeleo und Brookesia die Nn. cutaneus axillaris supraanconaeus und cutaneus brachii et antibrachii superior lateralis (infraanconaeus) existieren, wobei in der Regel der letztere beträchtlich überwiegt. Der N. cutaneus supraanconaeus durchbohrte bei dem zuletzt untersuchten Exemplare von Chamaeleo den M. deltoides clavicularis.

2) Ramus externus n. accessorii Willisii: Osawa. — Bezüglich des Genaueren über den Ursprung des N. vago-accessorius (vagus und accessorius) verweise ich auf Osawa (a. a. O. p. 586, 588, 614, 616), der den Ursprung des Accessorius bis zur Höhe des 3. Spinalnerven verfolgte. Osawa giebt auch eine Anastomose des R. externus mit dem N. supraclavicularis superior an.

jugulare von dem R. anterior des gleichen Nerven (der in der bekannten Weise mit dem N. vagus s. str. verschmilzt) ab und wendet sich als ein ganz kräftiger Nerv zwischen dem ihn bedeckenden M. trapezius (cucullaris) et cleido-mastoideus und dem unter ihm liegenden M. levator scapulae direkt nach hinten (caudalwärts), um bald in der Innenfläche des ventralen Bereiches des Kopfteiles des ihn deckenden Muskels (Cleido-mastoideus) einzutreten und denselben, sowie mit dorsalwärts verlaufenden Zweigen den Anfang des dorsalen Teiles (Trapezius) zu versorgen.

Dieser Nerv ist ansehnlicher als sein Homologon bei allen anderen untersuchten Sauropsiden und versorgt dementsprechend auch einen relativ größeren Anteil des M. trapezius + cleidomastoideus als bei diesen. Wie weiter unten (s. diesen Muskel) ausgeführt werden soll, drückt sich darin ein primitives Verhalten von Sphenodon aus.

Von den Spinalnerven beteiligen sich meistens die ventralen Aeste des 4. bis 11. Spinalnerven (*IV—XI*) [d. h. der 6 letzten Cervikal- und 2 ersten Dorsalnerven], seltener die des 4. bis 10. Spinalnerven[1]) an der Bildung der hierher gehörigen Nerven. Der 4. bis 6. Spinalnerv haben Anteil an der Innervation des Trapezius + Cleido-mastoideus; der 4. bis 11. (4. bis 10.) gehen in die Bildung des Plexus brachialis s. lat. ein, in welchem wie bei den anderen Sauropsiden der die Nn. thoracici inferiores, brachiales inferiores und br. superiores abgebende Hauptplexus[2]) (vom 6. bis 11. resp. 6. bis 10. Spinalnerven gebildet, *VI—XI* resp. *VI—X*) und der Inbegriff der Nn. thoracici superiores (vom 4. bis 9. Spinalnerven abgegeben)[3]) unterschieden werden kann (auf den Abbildungen schwarz wiedergegeben). Letztere gehen teilweise bescheidene Ansenbildungen ein und repräsentieren somit die ersten Anfänge eines dorsalen Nebenplexus (Serra-

---

1) Eine Beteiligung des 4. bis 10. Spinalnerven giebt auch Osawa an. Ich vermißte die Anteilnahme des 11. Nerven an dem Plexus brachialis nur einmal (Fig. 123); doch ist diese letzte Wurzel oft von großer Feinheit (Fig. 121, 122).

2) Auch von Osawa in halbschematischer Darstellung in Fig. 51 (auf p. 668) abgebildet.

3) Zweimal fand ich auch vom 3. Spinalnerven abgehend ein ganz minimales Fädchen, das in den Anfang des M. levator scapulae superficialis inferior eintrat, doch vermochte ich nicht zu bestimmen, ob er sich hier wirklich mit Muskelfasern verband oder nur im Bindegewebe endete.

tus-Plexus), der bei den Crocodilen und Vögeln besser ausgebildet in Erscheinung tritt.

Ventraler Art des N. spinalis (cervicalis) IV. (*IV*). Er versorgt die ventrale Rumpfmuskulatur, giebt einen schwachen N. thoracicus superior IV ab, der teilweise mit dem N. thoracicus superior in Ansenbildung tritt und Anteile der Mm. levatores scapulae superficiales superior und inferior sowie (variabel und immer ganz unbedeutend) den Anfang des M. levator scapulae et serratus profundus versorgt, tritt durch den M. levator scap. spf. inferior und den M. trapezius et cleido-mastoideus hindurch, wobei er auch letzterem Muskel einen ansehnlichen Zweig (R. cervicalis IV. cucullaris s. trapezius, *cv.cu*) abgiebt, und versorgt mit seiner Hauptendausbreitung die Haut des Halses (*cut*).

Ventraler Ast des N. spinalis (cervicalis) V. (*V*). Verhält sich hinsichtlich Innervation und Durchbohrung der betreffenden Muskeln, sowie Hautverbreitung entsprechend dem vorhergehenden Nerven. Der von ihm abgegebene, nicht unansehnliche N. thoracicus superior V, der mit dem N. thor. sup. IV in regelmäßige Ansenbildung tritt, während die Beziehungen zu dem N. thor. sup. VI losere sind, versorgt Teile der Mm. levatores scap. superficiales superior und inferior, sowie des M. levator scap. et serratus profundus; der R. cervicalis V cucullaris s. trapezius (*cv.cu*) ist etwas schwächer als der vom N. cervicalis IV abgegebene.

Ventraler Ast des N. spinalis (cervicalis) VI. (*VI*). Entspricht in den Hauptzügen seiner Verteilung und in dem Verhalten zu den Mm. levatores scapulae superficialis und profundus sowie M. trapezius dem N. spinalis V., giebt aber zugleich die erste Wurzel des Hauptplexus ab. Der N. thoracicus superior VI ist kaum stärker als der N. thor. sup. V und zerfällt bald nach seinem Abgange von dem Hauptast in mehrere Zweige, die sich (variabel und minimal) in dem Endteil des M. levat. scap. spf. inferior und (Hauptverzweigung) in dem M. levat. scap. et serrat. prof. verteilen, hierbei in die Innenfläche der oberflächlichen und die Außenfläche der tiefen Schicht dieses letzteren Muskels eintreten. Der R. cervicalis VI cucullaris s. trapezius (*cv.cu*) verhält sich wie sein gleichnamiger Vorgänger aus dem 5. Spinalnerven, ist aber noch schwächer als derselbe. Die von dem 6. Spinalnerven abgegebene erste Wurzel des Hauptplexus zeigt eine individuell wechselnde Stärke (sehr fein bis ganz kräftig), wobei aber eine sichere, vom Alter der untersuchten

Tiere abhängige Regel nicht aufgestellt werden konnte[1]). Auch die Vereinigung mit der zweiten (vom 7. Spinalnerven gebildeten) Wurzel des Hauptplexus verhält sich verschieden; bei geringerer Stärke der ersten Wurzel findet sie früher als bei ansehnlicherer Entwickelung derselben statt.

Ventraler Ast des N. spinalis (cervicalis) VII. (*VII*). Außer Zweigen an die Rumpfmuskulatur giebt er einen N. thoracicus superior VII ab, der sich frühzeitig in Zweige für den mittleren Bereich des M. serratus profundus (oberflächliche und tiefe Schicht) und (nicht immer und, wenn vorhanden, stets recht schwach) den Anfang des M. serratus superficialis sondert. Der Hauptteil repräsentiert die zweite Wurzel des Hauptplexus und bildet mit seinen Nachbarwurzeln mehrfache und wechselnde Ansen. Die Ansa (resp. Ansae) zwischen ihm und der folgenden (von N. spinalis VIII. gebildeten) Wurzel ist (sind) meistens die am weitesten peripher hinausgeschobene(n) des ganzen Hauptplexus. Nicht selten beteiligt sich ein feiner Faden an dem die Mm. sterno-coracoidei interni versorgenden N. thoracicus inferior VII.

Ventraler Ast des N. spinalis (cervicalis) VIII. (*VIII*). Er verhält sich in der Hauptsache entsprechend dem vorhergehenden Nerven. Sein N. thoracicus superior VIII teilt sich sehr frühzeitig in zwei Zweige, falls dieselben nicht von Anfang an als zwei getrennte Nn. thoracici superiores abgehen. Der kleinere endet an dem Endteil der tiefen Schicht des M. serratus profundus, in dessen Oberfläche eintretend; der größere bildet den Hauptnerven für den M. serratus superficialis, den er von der Innenfläche her versorgt. Der Hauptteil bildet die dritte Wurzel des Hauptplexus, die in der Regel etwas stärker als die vorhergehende (vom N. spinalis VII. abgegebene) und etwa ebenso stark wie die folgende (vom N. spinalis IX. gebildete) Wurzel ist; sie geht mit ihren beiden Nachbarn mehrfache Ansenbildungen ein, von denen die zwischen ihr und dem 9. Spinalnerven meist centraler liegen als die mit dem 7. Spinalnerven gebildeten. An

1) Bei den von mir untersuchten Tieren zeigten die kleineren (mit einer einzigen Annahme) eine schwächere erste Wurzel des Hauptplexus als die größeren. Doch genügt das mir zur Verfügung stehende Material nicht, um daraufhin den Schluß einer kopfwärts vor sich gegangenen (retrograden) phylogenetischen Wanderung der vorderen Extremität und ihrer Nervenplexus zu erweisen.

der Bildung der Nn. thoracici inferiores für die Mm. sterno-coracoidei und sterno-costo-scapularis hat der N. spinalis VIII. überwiegenden Hauptanteil.

Ventraler Ast des N. spinalis (cervicalis) IX. (*IX*). Entspricht in Stärke und sonstigem Verhalten seinem Vorgänger. Der von ihm abgegebene N. thoracicus superior IX ist schwach und nicht immer vorhanden; er beteiligt sich, mit dem N. thor. sup. VIII eine Ansa bildend, an der Versorgung des hinteren Teiles des M. serratus superficialis. Die in den Hauptplexus eingehende vierte Wurzel verbindet sich stets früher und in einfacherer Weise mit dem 10. Spinalnerven (vergl. auch Fig. 118 und 119), später und komplizierter mit dem 8. Auch eine, recht peripher stattfindende, Ansabildung zwischen den Nn. spinales VII. und IX., unter Ueberspringung des N. spinalis VIII., werden (neben den gewöhnlichen zwischen VII und VIII, sowie VIII und IX) beobachtet (Fig. 122, 123). Nicht selten beteiligt sich der 9. Spinalnerv auch mit einem sehr schwachen Faden an der Bildung der die Mm. sterno-coracoidei und sterno-costo-scapularis versorgenden Nn. thoracici inferiores (N. thoracicus inferior).

Ventraler Ast des N. spinalis X. (dorsalis I.) (*X*). In wechselndem Grade schwächer als der vorhergehende Nerv. Er giebt Zweige an den Rumpf ab (Nn. intercostales) und repräsentiert dann die fünfte Wurzel des Hauptplexus, indem er mit der sechsten (von dem 11. Spinalnerven gebildeten) Wurzel eine frühe Ansa eingeht und sich hierauf, durch diese verstärkt, mit der vierten (von N. spinalis IX. abgegebenen) verbindet (vergl. insbesondere Fig. 118 und Fig. 119), und zwar stets früher als diese mit der dritten. Nn. thoracici superiores und inferiores bildet er nicht mehr, sondern geht auf in der Versorgung der Nn. brachiales superiores und inferiores.

Ventraler Ast des N. spinalis XI. (dorsalis II.) (*XI*). Er repräsentiert in der Hauptsache einen Rumpfnerven (N. intercostalis) und giebt nur ein feines, ausnahmsweise vermißtes, Fädchen für den Hauptplexus ab (sechste Wurzel), das sich in der oben angegebenen Weise mit der vorhergehenden Wurzel (N. spinalis X.) verbindet.

Das speciellere Verhalten der aus dem Plexus brachialis hervorgehenden Endäste (abgesehen von den für den Rumpf bestimmten) ist das folgende:

A. Nn. thoracici superiores (dorsaler Nebenplexus, Serratusplexus) [1].

Wie bereits mitgeteilt, werden dieselben von dem 4. bis 9. oder 4. bis 8. Spinalnerven [2]) abgegeben und bilden eine im Bereiche der Mm. thoracici superiores (Levator-Serratus-Gruppe) gelegene Gruppe von feinen Nerven, welche, dem Rumpfe angeschmiegt, dorsalwärts treten und mehrfache Ansen einfacheren Grades bilden. — Mit den Nerven der Mm. levator scapulae, rhomboides und serratus anticus major (Nn. dorsalis scapulae, thoracicus posterior etc.) der menschlichen Anatomie besteht eine allgemeine Homologie.

Ihre Endäste verteilen sich in folgende Nerven:

a) Nn. levatores scapulae superficiales (*N. lsspf*). Von den Nn. thoracici superiores IV und V, sowie vereinzelt VI abgegebene Nerven [3]), von denen die beiden ersten eine konstante Ansa eingehen. Die Nerven verteilen sich sowohl mit mehr dorsalen Zweigen (*N. lsspfs*) an den M. levator scapulae superficialis superior (IV $<$ V), wie mit mehr ventralen (*N. lsspfi*) Aesten an dem M. lev. scap. spf. inferior (IV $<$ V oder IV $<$ V $\geqslant$ VI), wobei die letzteren etwas stärker als die ersteren sind. Der Eintritt erfolgt allenthalben an der Innenfläche der Muskeln.

b) Nn. levatores et serrati profundi (*N. lsprf*) [4]). In wechselnder Weise von den Nn. thoracici superiores IV—VIII oder V—VIII abgegeben, von denen die drei letzten großenteils zwischen der oberflächlichen und tiefen Schicht des M. levator et serratus profundus verlaufen. Die oberflächliche Schicht wird von den Nn. thor. sup. VI = VII oder VI $<$ VII von der Innenseite her versorgt ($N. lsprf_{I}$), während die Nn. thor. sup. IV—VIII oder V—VIII in die Außenseite der tiefen Schicht eintreten ($N. lsprf_{II}$), wobei der von IV abgegebene Faden minimal und

1) Auf allen Figuren der Taf. XIV schwarz gezeichnet.

2) Eventuell und fraglich auch vom 3. Spinalnerven (vergl. Anm. 3 auf p. 375).

3) Nach Osawa gleichfalls von IV, V und VI gebildet, aber in anderer Verteilung, als ich es fand, indem Osawa den M. levator scap. spf. superior von VI, den M. levator scap. spf. inferior von IV und V versorgen läßt. Eine derartige Innervation des erstgenannten Muskels weicht ganz von meinen Beobachtungen an 4 Exemplaren ab.

4) Nach Osawa (Nerven für dessen Mm. collo-thoraci-scapularis und collo-scapularis) auch von V—VII versorgt.

unbeständig ist, die von V und VIII gebildeten schwach und die von VI und VII stammenden am besten entwickelt sind.

c) Nn. serrati superficiales (*N.sspf*)[1]. Von den Nn. thoracici superiores VII, VIII und IX in variabler Weise gebildet (VII $<$ VIII, VII $<$ VIII $\gg$ IX, VIII $>$ IX) und an der Außenfläche des M. serratus superficialis eintretend. Einzelne Zweige schieben sich so in den Muskel ein, daß sie eine schwächere tiefe und eine stärkere und ausgebreitetere oberflächliche Lage desselben unvollständig sondern.

B + C + D. Hauptplexus.

Der die Nn. brachiales superiores und inferiores und die Nn. thoracici inferiores abgebende Hauptplexus ist, wie bereits aus der vorhergehenden Beschreibung der einzelnen hierfür in Betracht kommenden ventralen Aeste der Spinalnerven ersichtlich, von den Nn. spinales VI.—XI. (seltener VI.—X.) in wechselnder Weise, sowohl was das Stärkeverhältnis der einzelnen Wurzeln als ihre gegenseitige Verbindung anlangt, gebildet. Die beobachteten Größenverhältnisse lassen sich in ihren wesentlichen Zügen durch:

$$\mathrm{VI} \ll \mathrm{VII} \leqq \mathrm{VIII} = \mathrm{IX} > \mathrm{X} \gg \mathrm{XI}$$
$$\mathrm{VI} < \mathrm{VII} \leqq \mathrm{VIII} = \mathrm{IX} > \mathrm{X} \gg \mathrm{XI}$$
$$\mathrm{VI} < \mathrm{VII} < \mathrm{VIII} = \mathrm{IX} > \mathrm{X}$$
$$\mathrm{VI} \leqq \mathrm{VII} \leqq \mathrm{VIII} = \mathrm{IX} > \mathrm{X} \gg \mathrm{XI}$$

ausdrücken[2], wobei die in den beiden ersten Zeilen wiedergegebenen Verhältnisse (Fig. 121, 122) mehr jüngeren, die in den beiden letzten (Fig. 123, 116) mehr älteren Tieren entsprechen. Zur Begründung der naheliegenden Annahme, daß es sich hierbei um eine retrograde, kopfwärts gehende Wanderung und Umbildung des Plexus handle, ist (wie bereits p. 377, Anm. 1 erwähnt) die untersuchte Reihe viel zu klein. — Ueber das wechselnde Verhalten der Ansenbildungen orientieren die beigegebenen Abbildungen besser als viele Worte.

Für die von dem Hauptplexus abgehenden Nerven gilt folgendes:

---

1) Nach Osawa allein von VII versorgt. Meine Exemplare ergeben VIII als den konstanten, VII als den selten fehlenden und IX als den häufig vermißten Nervenanteil.

2) Die von Osawa von seinem Plexus gegebene Abbildung zeigt VI $<$ VII $\leqq$ VIII $=$ IX $>$ X. Angaben über die Größe des bezüglichen Tieres sind nicht gemacht.

B. Nn. brachiales superiores[1]).

Sie bilden die dorsale Schicht des Hauptplexus. Die vorderen (rostralen) Nerven sind für den dorsalen Bereich der Schulter bestimmt, wobei der erste (a) am Abgange von dem Plexus in der Regel mit dem ersten N. brachialis inferior in innigem Konnexe steht[2]) und die drei nächstfolgenden (c, d und e) gewöhnlich zu einem kurzen Stamme miteinander verbunden sind, während der zweite und letzte (b und f) in dieser Hinsicht ein wechselndes Verhalten darbieten; der hinterste (caudalste, g) erstreckt sich auf den dorsalen Bereich des Armes und sondert sich sehr bald vollkommen von dem hintersten N. brachialis inferior, wobei zugleich das Caput coracoideum m. anconaei sich zwischen beide einschiebt.

a) N. d o r s a l i s s c a p u l a e (N. axillaris posterior) (*N. dsc*)[3]). Ziemlich starker Nerv, der sich in der Regel gemeinsam mit dem N. supracoracoideus von dem Plexus ablöst[2]), wobei seine Fasern je nach der Stärke der ersten Plexuswurzel VI und VII oder nur VI entstammen. Nach ganz kurzem Verlaufe trennt er sich von dem N. supracoracoideus und verläuft nach hinten zur Achselhöhlengegend, wobei er die nächst zu erwähnenden Nn. brachiales superiores dorsal kreuzt; im Bereiche der Achselhöhle tritt er dorsal (oberhalb) von dem M. anconaeus scapularis zwischen die Mm. dorsalis scapulae und latissimus dorsi, wobei er sich in eine Anzahl Zweige (4—5) teilt, von denen die oberflächlichen (N n. c u t a n e i a x i l l a r e s s u p r a a n c o n a e i, *N.cut.spa*)[4]) an die Haut im ventralen Bereiche der beiden letztgenannten Muskeln und im proximalen lateralen Gebiete des Oberarmes (bis zur Mitte des-

1) Auf allen Abbildungen von Taf. XIV grau wiedergegeben. — Diese Nerven entsprechen OSAWA's N. axillaris (I. 2) aus dem N. coraco-scapularis und dem N. brachialis longus superior FÜRBRINGER (II).

2) So fand es OSAWA und auch ich in 4 Fällen; nur einmal schloß sich dieser erste N. brachialis superior den folgenden näher an und zeigte dem N. supracoracoideus gegenüber größere Selbständigkeit. Damit kam das sonst bei den Sauropsiden gewöhnliche Verhalten zum Ausdruck, während der Zusammenschluß der beiden heterogenen Nn. dorsalis scapulae und supracoracoideus eine Besonderheit von Sphenodon bildet.

3) Außer den Gesamtbildern des Plexus vergl. insbesondere Fig. 117 und 120. — N. axillaris: OSAWA (I. 2).

4) Nn. cutanei brachii superiores laterales: OSAWA.

selben) gelangen, der tiefere aber Anastomosen mit dem N. deltoides clavicularis s. cleido-humeralis (axillaris inferior) eingeht und gemeinsam mit ihm, bedeckt von dem M. dorsalis scapulae, nach vorn in der Richtung nach dem M. deltoides clavicularis verläuft, indem er hierbei den M. dorsalis scapulae mit motorischen Nerven versorgt (*N. dsc*) [1]).

Der Nerv entspricht dem hinteren Aste des N. dorsalis scapulae (inkl. N. cutaneus brachii superior lateralis s. axillaris supraanconaeus) der Lacertilier (Schultermuskeln, III, p. 662 und p. 370, Anm. 1) resp. dem N. dorsalis scapulae (posterior) der Crocodile, weicht jedoch von letzterem etwas in der Hautversorgung ab, wobei aber das besondere Verhalten des M. anconaeus scapularis desselben die Hauptschuld der Inkompletität der Homologie trägt. — Von menschlichen Bildungen stehen die Nn. teres minor und cutaneus n. axillaris (cutaneus humeri posterior s. brachii lateralis) dem vorliegenden Nerven am nächsten, wobei gleichfalls das abweichende Verhalten des M. anconaeus scapularis zu berücksichtigen ist.

b) N. subcoracoscapularis (*N.sbcsc*) [2]). Mäßig starker Ast, der den am meisten ventralen Nerv der Nn. brachiales superiores repräsentiert und VI < VII oder VII > VIII entstammt. Er löst sich entweder selbständig (mit 2—3 Wurzeln) von der Ventralfläche des dorsalen Hauptplexus ab oder geht gemeinsam mit den Nn. deltoides clavicularis, scapulo-humeralis und cutaneus brachii et antibrachii infraanconaeus von ihm ab, um sich aber auch in letzterem Falle recht frühzeitig von dem gemeinsamen Stamme abzulösen, und gelangt nach mäßig langem Verlaufe, in mehrere Zweige zerfallend, zu dem scapularen und coracoidalen Anteile des M. subcoracoscapularis. Ersterer wird von den zuerst abgehenden Seitenzweigen (*N.sbsc*) versorgt, letzterer (*N.sbc*) von den zahlreichen Endausbreitungen des Nerven, wobei die vordersten derselben an dem dorsal (innen) von ihnen gelegenen Lig. sternoscapulare internum vorbeiziehen.

Der N. subcoracoscapularis von Sphenodon entspricht dem gleichnamigen Nerven der Lacertilier und enthält Homologa des

---

1) Entsprechend lautet die von Osawa gegebene Beschreibung. — Auch eine partielle Versorgung des M. cleido-humeralis wurde in einigen Fällen gefunden; sie war aber eine minimale.

2) Osawa's N. subscapulo-coraco-brachialis (II. 1) mit dem R. subscapularis und R. coracoidalis.

N. subscapularis der Crocodile und des N. subscapularis superior der menschlichen Anatomie in sich.

c) N. scapulo-humeralis (*N.sch*)[1]. Mäßig starker Nerv, der von VII oder VII > VIII stammt und in ziemlich langer Strecke mit dem N. deltoides clavicularis verbunden ist, um erst unweit des axillaren Randes der Mm. subcoracoscapularis und scapulo-humeralis posterior sich von ihm abzutrennen. Er tritt dann zwischen diese beiden Muskeln ein, wobei er den letzteren von seiner Innenseite her mit einem oder zwei schwachen Zweigen, N. scapulo-humeralis posterior (*N.schp*), versorgt und dann weiter nach vorn gehend sich zu der Innenfläche des M. scapulo-humeralis anterior begiebt, den er mit seinem mehrfach verzweigten Endteil, N. scapulo-humeralis anterior (*N.scha*), innerviert. Der N. scapulo-humeralis anterior ist erheblich stärker als der N. scapulo-humeralis posterior; sein erster feiner Seitenzweig (*N.scha*$_{I}$) tritt zu dem besonderen kleinen tiefen Muskelbande des M. scapulo-humeralis anterior (siehe dessen Beschreibung).

Enthält die Elemente des N. scapulo-humeralis profundus (anterior) der Lacertilier und des M. scapulo-humeralis profundus (posterior) der Crocodilier in sich.

d) N. deltoides clavicularis s. cleido-humeralis (N. axillaris anterior) (*N.dcl*)[2]. Ziemlich kräftiger, VII oder VII und VIII entstammender Nerv, der nach seiner Abzweigung von dem vorhergehenden und unter Anastomosenbildung mit dem N. dorsalis scapulae unter dem M. dorsalis scapulae sich nach vorn wendet, um schließlich in ventro-rostralwärts gehendem Verlaufe auch unter den M. deltoides clavicularis zu gelangen. Beide Muskeln versorgt er von ihrer Innenfläche her mit Zweigen, den M. dorsalis scapulae nur zum kleinsten Teile (indem hier der N. dorsalis scapulae die Hauptinnervation übernimmt), den M. deltoides clavicularis, wenn nicht ausschließlich, so doch in ganz überwiegendem Maße (*N.dcl*). Von seinem Endteile zweigt sich ein sehr feiner langer Faden ab, der von dem ventralen Teile des M. deltoides clavicularis bedeckt und an dem dorsalen Rande des M. supracoracoideus wieder nach hinten (caudalwärts) verläuft, um

---

1) N. scapulo-humeralis: Osawa (II. 3), der gleichfalls die Versorgung beider Muskeln beschreibt.

2) Vergl. namentlich Fig. 117 und 120. — N. dorsalis scapulae: Osawa (II. 2). Osawa giebt ebenfalls die Innervation der Mm. dorsalis scapulae und deltoides clavicularis an, erwähnt aber den N. humero-radialis proximalis nicht.

den ersten Anfang des M. humero-radialis mit einer mäßigen Anzahl von Nervenfasern zu versehen (N. humero-radialis proximalis, *N.hrpx*).

Dieser Nerv entspricht im großen und ganzen dem vorderen Aste des N. dorsalis scapulae (axillaris) der Lacertilier resp. mit der durch das besondere Verhalten des M. anconaeus scapularis gegebenen Abweichung dem N. axillaris (exkl. N. cutaneus brachii et antibrachii superior lateralis) der Crocodile. Eine allgemeinere Homologie besteht ferner mit dem R. deltoides n. axillaris der menschlichen Anatomie. — Der N. humero-radialis proximalis ist eine besondere Bildung der Rhynchocephalier, die den Lacertiliern fehlt; doch existieren mit dem N. humero-radialis der Crocodile und dem N. deltoides propatagialis der Vögel gewisse Berührungspunkte.

e) N. cutaneus brachii et antibrachii superior lateralis (infraanconaeus) (*N.c.lat.ifa*)[1]. Nicht schwacher Nerv, der in der Regel VII und VIII oder VIII entstammt und sich früher oder später von den vereinigten Nn. scapulo-humeralis und deltoides clavicularis ablöst, um im dorsalen Bereiche der Achselhöhle sich nach hinten und unten zu wenden und ventral von dem M. anconaeus scapularis, zwischen ihm und M. anconaeus humeralis lateralis durchtretend, an die Lateralseite des Oberarms zu gelangen, wo er sich mit mehreren Zweigen an der Haut verzweigt und auch in den Bereich der Streckseite des Vorderarms gelangt.

Der N. cutaneus brachii et antibrachii superior lateralis kommt dem gleichnamigen Nerven der Lacertilier (p. 370, Anm. 1) und Crocodilier (Schultermuskeln, III, p. 678) am nächsten. Bei den Lacertiliern verteilt sich sein Verbreitungsgebiet einerseits in den in gleicher Weise zwischen die Mm. anconaei scapularis und humeralis lateralis durchtretenden N. cutaneus brachii superior lateralis infraanconaeus (p. 370, Anm. 1) und andererseits in den abweichend davon durch den ventralen und distalen Teil des M. anconaeus humeralis lateralis nach außen tretenden N. cutaneus antibrachii lateralis (Schultermuskeln, III, p. 664). — Noch größer sind die Abweichungen der hierher zu rechnenden Nerven der menschlichen Anatomie (R. cutaneus medialis s. internus n. radialis s. N. cutaneus brachii posterior superior und R. cutaneus lateralis s. externus n. radialis s. N. cutaneus brachii posterior inferior); hier kann nur von sehr inkompleten Homologien gesprochen werden.

---

1) N. cutaneus brachii et antibrachii lateralis: Osawa (II. 4).

f) N. latissimus dorsi (*N. ld*)[1]. Ein (Fig. 121, 122) oder zwei (Fig. 117, 123) Nerven, welche VII < VIII oder VIII entstammen, von denen der vordere dem von b—e gebildeten Stamme auf kurze Zeit angeschlossen sein kann, die aber demselben gegenüber meist eine selbständige Stellung einnehmen. Geht nur ein N. latissimus dorsi von der dorsalen Lage des Hauptplexus ab, so teilt sich derselbe doch frühzeitig in zwei längere Aeste, so daß auch hier bald zwei Nn. latissimi dorsi resultieren. Die beiden Nerven (Aeste) gelangen in nach hinten und oben gerichtetem Verlaufe, die ventralen von ihnen befindlichen langen Nerven des Plexus kreuzend, an die Innenfläche des M. latissimus dorsi, wobei der erste, in der Regel etwas schwächere den vorderen Teil desselben mit dorsal aufsteigenden Zweigen versorgt, während der meist stärkere hintere, längs des ventralen Innensaumes seines Muskels verlaufend, mit einer Anzahl dorsalwärts aufstrebender Seitenzweige und seinem Endzweige den mittleren und hinteren Teil des Muskels versorgt.

Entspricht dem gleichnamigen Nerven der Lacertilier, Crocodilier und der menschlichen Anatomie.

g) N. brachialis longus superior (radialis) (*N.brlsp*)[2]. Von VII < VIII ≧ IX > X oder VIII ≧ IX > X gebildeter Hauptstamm des Plexus. Er verläuft neben (dorsal und rostral von) dem N. brachialis longus inferior und seinen Teilästen nach dem Oberarm und tritt, von diesen Nerven durch die Ursprungssehne des Anconaeus coracoideus geschieden, in den dorsalen Oberarmbereich ein, um zuerst zwischen Anconaeus coracoideus und Anc. scapularis, dann zwischen medialem und lateralem humeralen Kopfe des M. anconaeus und in der Tiefe des letzteren distalwärts weiter zu verlaufen, wobei er in einer lateralwärts gerichteten Windung (Teil einer Spirale) nach der dorsalen Oeffnung des Canalis nervi radialis s. ectepicondyloideus gelangt, um denselben zu durchsetzen und, aus seiner ventralen Oeffnung austretend, in den proximalen Bereich der radialen Extensorengruppe des Vorderarms zu gelangen und von da aus sich weiterhin im dorsalen Gebiete von Vorderarm und Hand zu verzweigen[3]. Auf seinem Verlaufe (Fig. 117) giebt der N. radialis da, wo er die

---

1) N. latissimus dorsi: Osawa (II. 5). Auch Osawa giebt einen einfachen oder doppelten Ursprung an.

2) Musculo-spiral Nerve: Brooks. — N. radialis: Osawa (II. 6).

3) N. radialis medialis von Osawa (II. 6. B.).

Ursprungssehne des Anconaeus coracoideus kreuzt, oder früher einen sehr kräftigen, etwa $^2/_5$ seiner Dicke ausmachender Nerven, N. anconaeo-extensorius (*N.ae*), ab, der gleichfalls in die dorsale Muskulatur des Oberarms (M. anconaeus) eintritt, sie mit einer großen Anzahl von Aesten (Nn. anconaei, *N.a*)[1]) versorgend, und sie weiterhin durchsetzt. Hierbei verläuft er parallel zu dem Stamme des N. radialis, aber durch eine ziemlich ansehnliche Partie des M. anconaeus humeralis lateralis von ihm geschieden, distalwärts und gelangt schließlich auch an die Streckseite des Vorderarms, um diese mit Muskel- und Hautzweigen zu versorgen; er liegt im ganzen mehr ulnarwärts als der Hauptstamm und endet bereits im dorsalen Bereiche der Handwurzel[2]). — Von den nach dem Durchtritte durch den Canalis nervi radialis abgegebenen Vorderarmästen kommt für die vorliegende Darstellung noch der zuerst, d. h. bald nach dem Austritt aus dem Kanal abgegebene N. brachio-radialis (supinator) (*N.brr*) für den M. brachio-radialis (supinator) in Betracht, weil dieser einen feinen Nerven abgiebt, der, den proximalen Teil des genannten Muskels durchbrechend, rückläufig in den Bereich des Oberarms gelangt, in dessen distalem $^1/_3$ er, von dem M. humero-radialis bedeckt, verläuft, um in die Innenseite dieses Muskels am Ende von dessen zweitem Drittel einzutreten (N. humero-radialis distalis, (*N.hrdi*)[3]); er ist der Hauptnerv des M. humero-radialis.

Der N. radialis entspricht im großen und ganzen dem gleichnamigen Nerven der Lacertilier, zeigt aber einige Besonderheiten ihm gegenüber. Der N. humero-radialis distalis ist ein Gebilde,

---

1) Nn. anconaei: Osawa.

2) Brooks giebt eine ziemlich gute Beschreibung des Nerven, wobei er aber seine Hautverästelung ignoriert und den Schwerpunkt auf die Versorgung des M. anconaeus IV. legt (Nerve to the Anconaeus of Human Anatomy). — Genauer ist Osawa's Darstellung. Er bezeichnet den Nerven mit Inbegriff der Nn. anconaei als N. radialis lateralis (II. 6. A) und stellt ihn dem Hauptstamm des N. radialis (N. radialis medialis Osawa) gegenüber. Ich möchte das nicht unterstützen. Auch die Bezeichnungen „lateralis“ und „medialis“, wenn auch an sich nicht inkorrekt, geben leicht zu irrigen Vorstellungen über Lage und Verlauf dieser Nerven Anlaß, da man gemeinhin nicht gewöhnt ist, der Ulna mehr genäherte Teile als laterale und dem radialen Bereiche zugehörende als mediale zu bezeichnen.

3) Von keinem Autor erwähnt.

das meines Wissens sich bei keinem anderen Tetrapoden [1]) wiederfindet. — Zu dem menschlichen N. radialis bestehen allgemeine Homologien.

C. und D. Nn. brachialis inferiores [2]) und Nn. thoracici inferiores [3]).

Sie repräsentieren die ventrale Schicht des Hauptplexus. Wie bei den Nn. brachiales superiores sind die vorderen (rostralen) für Schulter und Brust bestimmt, wobei der erste (a) in der Regel am Abgange mit dem N. dorsalis scapulae verbunden ist, die nächsten (b) sich ziemlich früh als selbständige ventralste Nerven des Plexus ablösen, die folgenden (c, d) dies erst im Bereiche der letzten Ansae thun oder schon die ersten Seitenäste der Nn. brachiales longi inferiores darstellen; die hinteren (caudalen) (e, f) bilden die langen ventralen Nerven des Armes und gelangen, durch die Sehne des Anconaeus coracoideus von den dorsalen Nerven getrennt, in den Bereich der freien Extremität.

a) N. supracoracoideus (*N.spc*) [4]). Ansehnlicher Nerv, der VI oder VI und VII entstammt und gemeinsam mit dem N. dorsalis scapulae als erster von dem Hauptplexus sich ablöst. Er trennt sich sehr bald von seinem caudalwärts strebenden dorsalen Genossen, wendet sich, rein transversal oder zugleich etwas rostralwärts gerichtet, nach der vom Coracoid gebildeten Brustwand und tritt, ventral (außen) an dem Lig. sterno-scapulare internum vorbei, nach dem Foramen supracoracoideum und durch dasselbe, also diazonal, nach außen. Auf der Außenfläche des Coracoides versorgt er den M. supracoracoideus mit der Haupt-

---

1) Doch soll die Möglichkeit, daß ein im allgemeinen entsprechender Nerv bei gewissen Vögeln (Rhinochetus u. A.) vorkomme, nicht von der Hand gewiesen werden. Der daselbst von Beddard gefundene und als „Accessory biceps“ bezeichnete Muskel zeigt nach Lage gewisse Uebereinstimmungen mit dem distalen Teile des M. humero-radialis von Sphenodon und wird möglicherweise auch von einem entsprechenden Nerven versorgt. Beddard giebt nichts über seine Innervierung an (vergl. auch den nächsten die Vögel behandelnden Teil dieser Untersuchungen).

2) Auf allen Abbildungen von Taf. XIV weiß wiedergegeben. — Diese Nerven entsprechen Osawa's N. supracoracoideus (I. 1) aus dem N. coraco-scapularis und N. brachialis longus inferior (III).

3) Auf allen Figuren von Taf. XIV weiß gezeichnet. — R. sterno-coracoideus und R. costo-sterno-scapularis: Osawa.

4) N. supracoracoideus: Osawa, der auch den Hautast aufführt.

masse seiner Aeste, während ein feinerer Zweig, R. cutaneus supracoracoideus (*N.c.spc*), den M. supracoracoideus durchbohrend und danach zwischen den Mm. deltoides clavicularis und pectoralis an des letzteren Vorderrande nach außen tretend, die den Anfangsteil der Brust und Schulter deckende Haut innerviert.

Der Nerv entspricht dem gleichnamigen Nerven der Lacertilier und Crocodilier. — Von Gebilden der menschlichen Anatomie kommt, wie ich bereits früher (Schultermuskeln, I, 1873, p. 270) hervorgehoben, der N. suprascapularis als partielles Homologon in Betracht; die Monotremen mit gut entwickeltem N. supracoracoideus sind hierbei die Vermittler.

b) Nn. thoracici inferiores[1]). Feine, in ihrem Abgange und Verlaufe wechselnde Nerven (vergl. Fig. 116, 121, 122, 123), die mit 2—4 Wurzeln von VII, VIII und IX abgehen[2]), wobei die gegenseitige Stärke derselben ganz von dem metamerischen Verhalten des Hauptplexus beherrscht wird; meist ist der von IX abgegebene Anteil etwas stärker als der von VII stammende, während der von VIII kommende auch den von IX abkömmlichen etwas übertrifft. Ueber einige der zahlreichen Variierungen des Abganges, die meist davon abhängen, ob die einzelnen Wurzeln früher oder später sich verbinden, orientieren die beigegebenen Abbildungen. Aus dem so gebildeten Plexus thoracicus inferior resultieren schließlich zwei Nerven oder ein Nerv, der sich bald wieder in zwei Aeste teilt. Der vordere und stärkere derselben repräsentiert den von VII und VIII oder VII, VIII und IX gebildeten N. sterno-coracoideus internus (*N.stci*)[3]), der, ventral (außen) an dem M. sterno-costo-scapularis vorbeiziehend, nach der ventralen Brustwand gelangt und sich hier mit einer Anzahl von Zweigen an den beiden Mm. sterno-coracoidei interni superficialis und profundus verteilt, wobei er zwischen beide Muskeln eindringt und somit den ersteren von der Innenseite (*N.stcispf*), den letzteren von der Außenseite her versorgt (*N.stciprf*). Der hintere schwächere Nerv (Ast) bildet den VIII und

---

1) Vergleiche Anm. 3 auf p. 387.

2) In den Fällen mit starker Plexuswurzel VI ist die Möglichkeit einer — sehr schwachen — Beteiligung derselben nicht völlig ausgeschlossen. Osawa läßt die Nerven nur von VIII und IX abgegeben werden.

3) Osawa's N. sterno-coracoideus, der mit 2 Wurzeln von VIII und IX abgegeben wird und die Mm. sterno-coracoidei interni sowie den M. costo-coracoideus dieses Autors versorgt.

IX entstammenden N. sternocosto-scapularis (*N.stcsc*)[1] und gelangt nach kürzerem Verlaufe zu dem gleichnamigen von ihm innervierten Muskel.

Entspricht den gleichnamigen Nerven der Lacertilier. Doch weicht die Lage zu dem M. sternocosto-scapularis zum Teil ab, indem derselbe bei Lacerta ventral (außen) von dem N. sterno-coracoideus externus liegt. Zu den Crocodiliern existieren minder intime Beziehungen. — Von den Gebilden der menschlichen Anatomie kommt nur der N. subclavius als inkompletes Homologon in Betracht.

c) N. pectoralis (*N.p.*)[2]. Sehr kräftiger Nerv, der VIII und IX oder VII, VIII und IX entstammt und entweder noch im Bereiche der letzten Ansen des Hauptplexus oder von dem Anfange des gemeinschaftlichen N. brachialis longus inferior neben dem N. coraco-brachialis proximalis oder mit demselben verbunden abgeht (vergl. Fig. 116, 121, 122, 123). Er wendet sich am hinteren Rande des M. coraco-brachialis longus nach außen und unten, wobei er in zwei ansehnliche, stark divergierende Aeste sich teilt, einen meist etwas kräftigeren vorderen und etwas schwächeren hinteren, die beide in die Innenfläche des M. pectoralis eintreten, wobei vorwiegend der vordere den episternalen und sternalen, der hintere den parasternalen Teil desselben versorgt.

Der N. pectoralis entspricht den gleichnamigen Nerven der übrigen Sauropsiden und zugleich im wesentlichen den zu den Mm. pectoralis major und minor gelangenden Nn. thoracici anteriores der menschlichen Anatomie.

d) N. coraco-brachialis et biceps proximalis (*N.cbrpx, N.bipx*)[3]. Mäßig starker Nerv, der von VII und VIII oder VIII kommt[4]) und in der bereits bei dem vorhergehenden

---

1) Osawa's N. costo-sterno-scapularis, der aus IX stammt und den M. costo-sterno-scapularis innerviert.

2) N. pectoralis: Osawa (III. 1).

3) N. coraco-brachialis: Osawa (III. 2). Osawa findet wie ich die Versorgung des M. coraco-brachialis brevis und des proximalen Kopfes des M. biceps, giebt aber außerdem noch einen Zweig für das Caput coracoideum des M. subcoracoscapularis (seines M. subscapulo-coraco-brachialis) an, den ich niemals fand. Stets wurde, wie es auch nicht anders zu erwarten war, bei allen mir vorliegenden Exemplaren dieser Kopf ausschließlich von dem N. subcoracoscapularis versorgt.

4) Selbst eine Beteiligung von VI, wenn stark entwickelt, ist nicht gänzlich auszuschließen. Doch gelang mir dieser Nachweis an meinem Materiale nicht.

Nerven angegebenen Weise von dem Plexus oder dem Anfang des N. brachialis longus internus sich ablöst. Hierbei kann er bald etwas später, bald etwas früher als der N. pectoralis, bald mit ihm gemeinsam abgehen; im letzten Falle trennen sich beide Nerven nach kurzem Verlaufe voneinander. Er wendet sich direkt am hinteren Rande des Coracoides, also rostraler als der N. pectoralis nach unten und vorn (ventro-rostralwärts), durchbricht den proximalen Bereich des M. coraco-brachialis brevis, den er hierbei mit Zweigen versorgt (N. coraco-brachialis proximalis, *N.cbrpx*), und endet danach in dem proximalen Bauche des M. biceps, in dessen Innenfläche eintretend (N. biceps proximalis, *N.bipx*).

Er ist ein Homologon der gleichnamigen Nerven der Lacertilier (in den Schultermuskeln, III, 1875, als Nn. coraco-brachialis und coraco-antibrachialis sub β, p. 660 beschrieben). Zu den entsprechenden Nerven der anderen Sauropsiden existieren minder innige Beziehungen. — Ganz im allgemeinen und sehr inkomplet vergleichbar ist der Nerv mit den proximalsten zu dem M. coraco-brachialis gelangenden Rr. musculares des menschlichen N. musculo-cutaneus; die Hauptsache des Nerven fehlt dem Menschen.

e) N. cutaneus brachii et antibrachii inferior medialis (*N.c.abim, N.cut.abim*)[1]. Gut entwickelter Hautnerv, der IX, X und wohl XI[2]) entstammt und in sehr variabler Weise, bald vor Bildung des N. brachialis longus inferior, bald als einer der ersten Zweige desselben Nerven, von dem Hauptplexus abgeht und, früher oder später in mehrere Zweige zerfallend, an der Medialseite des Oberarms (den Mm. anconaeus scapularis, coraco-brachialis longus und biceps medial aufliegend) und des Vorderarms (auf der Beugemuskulatur derselben) distalwärts zieht und hierbei die Haut der betreffenden Strecken bis herab zur Hand versorgt.

Entspricht dem gleichnamigen Nerven der Lacertilier und Crocodilier (in den Schultermuskeln, III, 1875, p. 660 sub γ als N. cutaneus brachii et antibrachii medialis angeführt) und enthält Elemente des N. cutaneus brachii internus minor et major (N. cutaneus brachii et antibrachii medialis) der menschlichen Anatomie in sich, wobei er zugleich einen Teil des von dem

1) N. cutaneus brachii et antibrachii medialis: Osawa (III. 4).

2) Wegen der Zartheit der von XI abgegebenen Wurzel und ihrer frühen Vereinigung mit X war an dem mir disponibeln Materiale der direkte Nachweis nicht zu führen; per exclusionem ist aber die Beteiligung von XI sehr wahrscheinlich.

menschlichen N. cutaneus brachii externus (cutaneus antibrachii lateralis) versorgten Gebietes vikariierend übernimmt.

f) N. brachialis longus inferior (*N.brli*)[1]. Der kräftige Hauptstamm der Nn. brachiales inferiores des Plexus, der von VII, VIII, IX, X und wohl auch XI[2]) abstammt. Er giebt zuerst, falls dieselben nicht schon früher sich vom Plexus losgelöst haben, die Nn. pectoralis (c), coraco-brachialis proximalis (d) und cutaneus brachii et antibrachii inferior medialis (e) ab und zerfällt nach kurzem Verlaufe[3]) in drei Hauptäste, die von dem N. brachialis longus superior zuerst nur durch die Sehne des Anconaeus coracoideus geschieden werden, dann aber, auf die Ventralseite des Armes gelangend, sich weiter von dem dorsalen Nerven entfernen.

Von den drei Hauptästen (Fig. 116) zweigt sich der schwächste derselben, N. brachialis longus inferior lateralis (N. musculo-cutaneus et medianus e. p.) (*N.brlilt*)[4]), zuerst ab[5]) und begiebt sich, durch den Spalt zwischen den Mm. coraco-brachiales brevis und longus hindurchtretend, zur Beugeseite des Oberarms, wobei er die benachbarten Mm. coraco-brachiales, biceps (distaler Bauch) und brachialis inferior mit mehreren zum Teil ganz ansehnlichen Zweigen (Nn. coraco-brachiales distales, *N.cbrdi*; N. biceps distalis, *N.bidi*; N. brachialis inferior, *N.bri*) versorgt und mit einem den M. brachialis inferior schräg durchsetzenden schwachen Zweige an die Haut der Radialseite des Vorderarms im Bereiche des M. brachio-radialis (supinator) gelangt (N. cutaneus antibrachii lateralis, *N.c.ablt*)[6]).

---

1) Umfaßt Osawa's Nervuli coraco-brachiales (III. 3), N. humeralis superior (III. 5), N. musculo cutaneus (III. 6), N. humeralis inferior (III. 7), N. medianus (III. 8) und N. ulnaris (infolge eines Schreibfehlers auch mit III. 8 bezeichnet).

2) Siehe Anm. 2 auf p. 390.

3) Diese Teilung kann sehr früh, noch ehe der Nerv in den Bereich des Oberarms gelangte, oder im proximalen Gebiete desselben erfolgen.

4) Entspricht Osawa's No. III. 3, 5, 6 und Anteil von 8.

5) Auch hier ist ein Wechsel zu konstatieren, indem dieser Abgang viel früher als die Sonderung der beiden anderen Aeste oder auch nahezu in derselben Höhe erfolgen kann (vergl. Anm. 3).

6) Dieser Teil des N. brachialis longus inferior lateralis, der die 3 Beugemuskeln im Bereiche des Oberarms versorgt und mit dem N. cutaneus antibrachii lateralis endet, kann als N. musculo-cutaneus bezeichnet werden. Dem entspricht auch in der Haupt-

Nach Abgabe aller dieser Zweige gelangt der wesentlich dünner gewordene Nerv [1]), von dem distalen Bauche des M. biceps brachii bedeckt, in den Bereich des Ellenbogengelenkes, wo er medial neben der Insertionssehne der vereinigten Mm. biceps brachii und brachialis inferior zum proximalen Teile des Vorderarms geht, um sich in dessen Beugemuskulatur einzusenken. Hierbei giebt er Zweige an den M. pronator und N. brachialis longus inferior medialis (ulnaris) ab und tritt gleich darauf unter intimer Anastomosenbildung mit dem N. brachialis longus inferior medianus (medianus brachii) zusammen, um gemeinsam mit ihm den Hauptbereich der Beugeseite von Vorderarm und Hand (Muskeln und Haut) zu versorgen. Dieser gemeinsame Nerv (Nervenkomplex) kann als N. medianus (antibrachii et manus) [1]) bezeichnet werden.

Von den beiden anderen, in ihrer Dicke einander sehr nahe kommenden Hauptästen verläuft der meist ein wenig schwächere N. brachials longus inferior medianus (N. medianus brachii) *N.brlime* [2]) an der Medialseite des Oberarms zwischen Anconaeus coracoideus resp. den vereinigten Köpfen und Bäuchen des M. anconaeus einerseits und dem M. coraco-brachialis longus andererseits längs des Humerus, ohne einen Zweig abzugeben; an der

---

sache die Nomenklatur von Osawa (III. 6), der nur die für die Mm. coraco-brachialis bestimmten Zweige von dem Hauptteile als Nervuli coraco-brachiales (III. 3) sondert. Der Hautast ist richtig von ihm dargestellt. Dagegen giebt er auch eine Versorgung des M. humero-radialis (M. humero-antebrachialis lateralis Osawa) durch den N. musculo-cutaneus an, die nach meinen Beobachtungen nicht existiert. Bei allen daraufhin untersuchten Exemplaren sah ich nur feine Gefäßzweige aus dem medialen und ventralen Gebiete des Oberarms (wo der N. musculo-cutaneus sich befand) zu dem M. humero-radialis treten. Die wirklichen Nerven dieses Muskels entstammten aber dem Gebiete des N. deltoides clavicularis und des N. brachio-radialis aus dem N. radialis.

1) Dieser Teil des N. brachialis longus inferior lateralis entspricht in der Hauptsache dem N. humeralis superior Osawa's (III. 5). Osawa findet im wesentlichen gleich mir die Vereinigung mit dem N. brachialis longus inferior medianus (seinem N. humeralis inferior, III. 7) zu einem gemeinsamen Stamm für die Beugeseite des Vorderarms und der Hand, den er als N. medianus (III. 8) bezeichnet. Dieser ist identisch mit meinem N. medianus antibrachii et manus.

2) Osawa's N. humeralis inferior (III. 7); nach der Vereinigung mit dem Endteil des N. humeralis superior (III. 5) als N. medianus (III. 8) bezeichnet (siehe die vorhergehende Anmerkung).

hinteren Oeffnung des Canalis nervi mediani s. entepicondyloideus angelangt, tritt er durch diesen Kanal hindurch in den Bereich der Ellenbogenhöhle, worauf er, bedeckt von dem gleichfalls hier liegenden N. brachialis longus inferior lateralis, zum Anfang der Beugeregion des Vorderarms geht und hier mit diesem Nerven die soeben beschriebenen Verbindungen eingeht, welche zur Bildung des N. medianus (antibrachii et manus) (*N.meam*) führen[1]).

Der dritte Hauptast wird durch den N. brachialis longus inferior ulnaris (N. ulnaris) (*N.brliu*)[2]) repräsentiert, der ein wenig kräftiger als der N. brach. longus inf. medianus (medianus brachii) und etwa doppelt so dick wie der N. brachialis longus inferior lateralis ist. Er verläuft neben dem zuvor beschriebenen Nerven und vom Humerus etwas mehr entfernt als dieser zwischen dem M. anconaeus und dem M. coraco-brachialis longus und gelangt, am meisten ulnar gelegen, zwischen Epicondylus medialis und Olecranon in den proximalen Bereich der Beugemuskulatur des Vorderarms. Von da aus geht er im ulnaren Bereiche des Vorderarms und der Hand weiter, um hier Muskulatur und Haut zu versorgen.

Der N. brachialis longus inferior entspricht im großen und ganzen dem gleichnamigen Nerven der anderen Sauropsiden, zeigt aber eine Verteilung, die in verschiedenen Punkten abweicht und gewisse gemeinsame Züge mit derjenigen der menschlichen Anatomie aufweist. Wie bereits die gewählte Nomenklatur zeigt, enthält er die Elemente der menschlichen Nn. musculo-antaneus, medianus und ulnaris in sich, derart verteilt, daß der N. brach. long. inf. lateralis dem N. musculo-cutaneus und einem Teile (einer Wurzel) des N. medianus entspricht, der N. brach. long. inf. medianus den anderen Teil (andere Wurzel) des N. medianus darstellt und der N. brach. long. inf. medialis s. ulnaris in der Hauptsache dem N. ulnaris homolog ist. Auch in dem Durchtritt des N. brach. long. inf. medianus durch einen Canalis nervi mediani (entepicondyloideus) spricht sich eine Aehnlichkeit mit dem Verhalten bei den Säugetieren aus, die übrigens mit den Rhynchocephaliern auch gewisse Theromorphen und Sauropterygier teilen. Man darf aber darauf nicht nähere verwandtschaftliche Beziehungen dieser Reptilien mit den Mammalia gründen, sondern kann hier nur von parallelen Bildungen sprechen.

---

1) Vergl. die beiden vorhergehenden Anmerkungen.
2) N. ulnaris: Osawa (III. 8; soll III. 9 heißen).

E. Crocodilia.

Das Verhalten der Plexuswurzeln bei den Crocodiliern hat v. Jhering bei Crocodilus americanus (acutus), Caiman sclerops (Jacare sclerops) und Caiman trigonatus studiert. Genau so wie bei den von mir untersuchten Crocodilus americanus (acutus) und Alligator mississippiensis (lucius) fand er eine Zusammensetzung des Plexus aus dem 7. bis 11. Spinalnerven und eine Bildung des N. supracoracoideus durch die dem 7. und einem Teile des 8. Nerven angehörenden Wurzeln.

Die Crocodile reihen sich somit, wie schon 1875 und 1879 von mir betont, in dieser Hinsicht den Varanidae und (wie ich auf Grund des von Jhering gemachten Befundes bei Agama stellio zufügen kann) vielleicht gewissen Agamidae an. Mit der Rückwärtswanderung des Plexus verbindet sich die metamerische Umbildung der Wirbelsäule, welche (gleich den meisten Varanidae und v. Jhering's Exemplar von Agama stellio) 9 Cervikalwirbel zählt.

---

§ 15.

Muskeln der Schulter und des Oberarms[1]).

Litteratur[2]).

Günther, A., Contribution to the Anatomy of Hatteria (Rhynchocephalus Owen). Phil. Trans. Roy. Soc., CLVII, P. II, p. 595—629. London 1867.

---

1) Zur neueren eigenen Untersuchung dienten:

Lacertilia. Geckonidae: Hemidactylus mabouia Mor., Gecko verticillatus Laur., Ptychozoon homalocephalum Crev.; Uroplatidae: Uroplates fimbriatus Schn.; Scincidae: Lygosoma olivaceum Gray; Gerrhosauridae: Zonosaurus madagascariensis Gray; Lacertidae: Lacerta ocellata Daud.; Tejidae: Ameiva surinamensis Laur.; Zonuridae: Zonurus cordylus L.; Iguanidae: Phrynosoma cornutum Harl.; Agamidae: Calotes jubatus D. et B.; Varanidae: Varanus niloticus L.; Chamaeleontidae: Chamaeleo vulgaris Daud., Brookesia superciliaris Kuhl. — **Rhynchocephalia.** Sphenodontidae: Sphenodon punctatus Gray (6 Exemplare in der Größe von 7,5 bis 50 cm; vergl. p. 365, Anm. 2). — **Crocodilia.** Alligatoridae: Alligator mississippiensis Daud. (All. lucius, 3 Exemplare).

2) Hinsichtlich der früheren Litteratur verweise ich auf die Abhandlung von 1875 (Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln, III, Morph. Jahrb., I, p. 688 f.).

Fürbringer, Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln. I. Jenaische Zeitschrift, VII, p. 237—320. Leipzig 1873. — II. Ibidem, VIII, p. 175—280. Jena 1874. — III. Morpholog. Jahrb., I, 1875, p. 636—818. Leipzig 1876.

Alix, E., Sur la détermination du muscle long supinateur chez les oiseaux. Journ. d. Zoologie p. P. Gervais, III, p. 21—25. Paris 1874.

— Essai sur l'appareil locomoteur des oiseaux. Paris 1874. (Enthält auf p. 424—427 eine zum Vergleiche mit der Flugmuskulatur der Vögel herangezogene Beschreibung der Schultermuskeln von Monitor, wahrscheinlich Varanus niloticus.)

Newman, A. K., Notes on the Physiology and Anatomy of the Tuatara (Sphenodon güntheri). Trans. and Proc. New. Zealand Inst., X, 1877, p. 222—239. Wellington 1878 (read 22. IX. 1877). (Beschreibung mehrerer Muskeln.)

Sauvage, H. E., Etude sur le membre antérieur du Pseudope de Pallas. Ann. sc. nat., (6. sér.) Zoologie, VII, Art. 15 (13 pp.). Paris 1878. (Dürftige und unrichtige Angaben über einzelne bezügliche Muskeln von Ophisaurus apus.)

Fürbringer, M., Zur Lehre von den Umbildungen der Nervenplexus. Morph. Jahrb., V, p. 324—394. Leipzig 1879.

Sabatier, A., Comparaison des ceintures et des membres antérieurs et postérieurs dans la série des Vertébrés. Extr. d. Mém. d. l'Acad. d. Sc. et Lettr. de Montpellier, IX (437 pp.). Montpellier et Paris 1880. (Vergleichend-anatomische Untersuchung und Beurteilung der entsprechenden Arbeiten anderer Autoren; einzelne eigene Untersuchungen an Alligator lucius; Innervation nur ganz nebensächlich berücksichtigt.)

de Vis, Ch. W., Myology of Chlamydosaurus kingii. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, 1883, p. 300—320. Sydney 1884. (Kurze und zum Teil gute Beschreibung ohne Berücksichtigung der Nerven.)

Carlsson, A., Untersuchungen über die Gliedmaßenreste bei Schlangen. Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handl., XI, 1885, No. 11 (38 pp.). (Notiz über die Innervation einiger Muskeln bei Pygopus lepidopus und Amphisbaena vermicularis).

Smalian, O., Beiträge zur Anatomie der Amphisbaenoiden. Zeitschr. f. wiss. Zool., XLII, p. 126—202. Leipzig 1885. (Gute Angaben über die Muskulatur von Blanus cinereus, Amphisbaena fuliginosa, Anops kingii und Trogonophis wiegmanni.)

Sauvage, H. E., Note sur le plexus brachial et le plexus sacrolombaire du Zonure géant. Bull. Soc. Zoolog. de France, p. 489—499. Paris 1887. (Angaben über Innervation einiger Schultermuskeln von Zonurus giganteus.)

Brooks, H. St. J., On the Morphology of the Extensor Muscles. Stud. Mus. Zool. Dundee, I, No. 5 (17 pp.). Dundee 1889. (Verhalten des N. radialis zum M. anconaeus etc. von Sphenodon punctatus.)

SHUFELDT, R. W., Contributions to the Study of Heloderma suspectum. Proc. Zool. Soc. London, 1890, p. 148—244. (Ziemlich genaue Beschreibung der Schulter- und Oberarmmuskeln, ohne Berücksichtigung der Innervation.)

ORLANDI, S., Note anatomiche sul Macroscincus coctei. Atti Soc. Ligust. Sc. Nat. Genova, V, Fasc. 2. Genova 1894. (Kurze und zum Teil unrichtige Angaben über einige Schultermuskeln und ihre Funktion von Macroscincus coctaei; die Innervierung wurde nicht berücksichtigt.)

MAURER, FR., Die ventrale Rumpfmuskulatur einiger Reptilien. Festschr. für GEGENBAUR, I, p. 181—258. Leipzig 1896. (Gute Bemerkungen über Ursprung und Lage der Mm. pectoralis, sterno-coracoideus, sternocosto-scapularis etc. bei Cyclodus [wahrscheinlich Tiliqua scincoides], Lacerta agilis, muralis und viridis, Sphenodon punctatus und Crocodilus sp.)

OSAWA, G., Beiträge zur Anatomie der Hatteria punctata. Arch. f. mikr. Anat., LX, p. 481—691. Bonn 1898. (Gute Beschreibung der Muskulatur von Sphenodon punctatus nebst Innervation derselben.)

Die folgenden Ausführungen zeigen, wie das durch ihren Charakter als Nachträge bedingt ist, eine gewisse Ungleichmäßigkeit der Bearbeitung. Die Abschnitte über die kionokranen Lacertilier und Chamaeleontier schließen sich den entsprechenden Darstellungen von 1875 an, gehen aber mit Rücksicht auf ihre systematische Verwertung mehr in das Detail bei den einzelnen neu untersuchten Vertretern ein. Auf eine Behandlung der betreffenden Teile bei den Amphisbaeniern mußte ich zunächst verzichten, da mir von dieser Abteilung nur Formen mit weit vorgeschrittener Reduktion des Brustschulterapparates zu Gebote standen, welche nur eine ganz allgemeine Vergleichung mit den Verhältnissen der mit Gliedmaßen versehenen Lacertilier erlaubten; erst eine rationelle Untersuchung von Chirotes, kombiniert mit derjenigen gewisser Tejidae, wird speciellere Aufklärungen zu Tage fördern. Die Bearbeitung der Schultermuskeln des lebenden Vertreters der Rhynchocephalier, Sphenodon, ist ausführlich gegeben. Der die Crocodilier betreffende Abschnitt knüpft an die Beschreibung von 1875 an und ist wesentlich polemischer Natur, indem er ganz vorwiegend die damals von mir gegebenen Darstellungen und Deutungen gegenüber den ziemlich weit zurückliegenden, von mir bisher aber nicht beantworteten Angriffen SABATIER's verteidigt und aufrecht erhält, — eine recht unerquickliche Arbeit, die aber notwendig erschien, da es sich hier nicht bloß um ein

paar specielle Reptilienmuskeln, sondern namentlich um sehr abweichende Methoden in der vergleichend-myologischen Untersuchung handelt.

A. Kionokrane Lacertilia.

(Vergl. Taf. XV, Fig. 124—160.)

Die seit 1874 veröffentlichte Litteratur über die Schultermuskeln der kionokranen Lacertilier enthält eine ausführlichere Untersuchung von Shufeldt über Heloderma (Helodermatidae), zum Teil brauchbare Beschreibungen und Deutungen der Muskeln von Alix bei Monitor (Varanidae) und von de Vis bei Chlamydosaurus (Agamidae), dürftige Mitteilungen von Sauvage über Ophisaurus (Anguidae) und Orlandi über Macroscincus (Scincidae), beiläufige Bemerkungen über den M. pectoralis von Maurer bei Tiliqua (Scincidae) und Lacerta (Lacertidae), kurze, aber gute Angaben über die Innervation der hierher gehörigen Muskeln von Carlsson bei Pygopus (Pygopodidae) und eine zusammenfassende kritische Besprechung und Deutung von Sabatier. — Ich habe zu dem früher (1870 und 1875) von mir untersuchten Materiale noch die oben (p. 365, Anm. 2) angeführten Vertreter der Geckonidae, Uroplatidae, Scincidae, Gerrhosauridae, Lacertidae, Tejidae, Zonuridae, Iguanidae, Agamidae und Varanidae zugefügt, wobei mich hauptsächlich die Verwertung der Untersuchung der betreffenden Muskeln — deren hohe Bedeutung hierfür mir meine Untersuchungen über die Morphologie und Systematik der Vögel 1888 ergeben hatten — zu systematischen Zwecken leitete. Obwohl die Zahl der dafür zur Verfügung stehenden Tiere eine recht kleine, lange nicht alle Klassen der kionokranen Lacertilier umfassende war, ergab die Untersuchung doch Resultate, die umfassenderen Arbeiten auf diesem Gebiete eine gute Prognose stellen lassen.

In der folgenden Darstellung vermeide ich, soweit nicht besondere Gründe zum Gegenteil gegeben sind, alle Detailangaben der Untersuchungen und beziehe mich in der Hauptsache auf meine frühere Darstellung von 1875. Von der Litteratur verwerte ich im wesentlichen nur die wichtigeren und gesicherteren Mitteilungen seit dieser Zeit und stelle auch nur die Nomenklatur seit 1875 zusammen.

1. Cucullaris s. Trapezius und Sterno-episterno-cleido-mastoideus (Capiti-dorso-clavicularis und Capiti-cleido-episternalis) (*cu*).

Capiti-dorso-clavicularis (Cucullaris) und Capiti-cleido-episternalis (Episterno-cleido-mastoideus): Fürbringer.
Trapèze et Cléido-mastoïdien: Alix.
Cléido-mastoïdien: Sauvage 1878.
Sterno(cleido)-mastoideus und Trapezius, Sterno-mastoideus und Trapezius: de Vis, Shufeldt (No. 15 und 16).
Cucullare: Orlandi.

Mehr oder minder einheitliche oder in Partien gesonderte Muskelausbreitung am Halse und am Anfang des Rückens und der Schulter, welche von dem Hinterteile des Kopfes, sowie dem dorsalen Bereiche des Halses und Rückens bis zum 10.—13. Wirbel entspringt und an Episternum, Sternum, Clavicula und Scapula resp. Suprascapulare inseriert. Der vom Kopf kommende und zu Episternum, Sternum und dem mittleren Bereiche der Clavicula gehende Teil möge als Episterno-cleido-mastoideus, der vom Hals und Rücken beginnende und an dem dorsalen Teile der Clavicula und der darüber gelegenen Scapula (Suprascapulare) endende als Cucullaris betrachtet werden. Der gesamte Muskel wird in seinem größeren vorderen Bereiche in wechselnder Ausdehnung von dem M. depressor mandibulae et sphincter colli bedeckt (am weitesten nach hinten bei Zonosaurus, Lacerta, Ameiva, am eigenartigsten bei Phrynosoma), und deckt andererseits im Halsbereiche die Mm. levator scapulae superficialis, cleido-hyoideus und episterno-hyoideus, am Rücken den Anfang des M. latissimus dorsi und an der Schulter zum Teil die Mm. dorsalis scapulae und deltoides clavicularis, sowie bei Varanus im Brustbereiche den Anfang des M. pectoralis, während bei allen anderen Lacertiliern dieser das ventrale insertive Ende des M. sterno-episterno-cleido-mastoideus deckt.

Der vordere und ventrale Teil wird vorwiegend vom N. accessorius, die übrige Hauptpartie von Nn. spinales (cervicales) innerviert, bei den primitiveren Formen ist der Accessorius-Anteil voluminöser entwickelt als der Spinalis-Anteil, der bei den höheren Typen beträchtlich überwiegt.

Der Ursprung beginnt in wechselnder Weise vom Parietale und Squamosum, von der Dorsalkante des Halses (Dornfortsätzen der Halswirbel), wobei der Muskel oft mit dem der Gegenseite verwachsen ist, und von dem dorsalen Bereiche des Anfangsteiles

des Rückens, und zwar hier meist aponeurotisch, bei relativ guter Ausbildung frei und selbständig von den Proc. spinosi der 4 bis 5 ersten Dorsalwirbel, bei größerer Rückbildung nicht so deutlich bis dahin verfolgbar, sondern mit dem aponeurotischen Ursprungsteil des M. latissimus dorsi verschmolzen.

Die Insertion geschieht, vom ventralen Gebiete ab gerechnet, am Episternum (Querschenkel in wechselnder Ausdehnung), an dem Außensaume des Labrum coracoideum des Sternum (gleichfalls in variabler Strecke), sehr ausgedehnt an der Clavicula (aufsteigender Schenkel) und endlich an dem Acromion und dem supraacromialen Bereiche der Scapula resp. des Suprascapulare (meist in senkrechter, vor dem Ursprunge des M. dorsalis scapulae gelegener Linie). Die Insertion an dem Querschenkel des Episternum (*cu.ep*) findet, der Mittellinie bald näher kommend, bald weiter von ihr entfernt, sehnig-muskulös, entweder mit Ueberwiegen des muskulösen oder mit Ueberwiegen des sehnigen Gewebes, statt; in der caudalen Fortsetzung desselben ist zwischen dem Querschenkel des Episternum und dem äußeren Saume des coracoidalen Labrum des Sternum die dünne Membrana sterno-episternalis (*M.stest*) ausgespannt. Lateral schließt sich direkt die sternale Insertion (*cu.st*) des Muskels an, die in Gestalt einer Insertionsaponeurose lateral an der Spitze des episternalen Querschenkels vorbei nach dem coracoidalen Labrum des Sternum zieht. Diese sternale Insertionsaponeurose und die Membrana sterno-episternalis sind zusammengehörige und ganz gleich gebaute Gebilde, die je nach der Länge des episternalen Querschenkels in einem korrelativen Größenverhältnis stehen: bei relativ kürzeren Schenkeln (Gecko, Hemidactylus) ist die mediale Membrana sterno-episternalis schmäler als die laterale Insertionsaponeurose (Fig. 124), bei mäßig langen Schenkeln (Zonosaurus) sind beide gleich breit (Fig. 125), bei noch länger werdenden Schenkeln (Lygosoma [Fig. 126], namentlich aber Lacerta, Ameiva, Zonurus) ist die Membran breiter als die Aponeurose, die schließlich bei den Lacertiliern mit T-förmigem oder dieser Form sich näherndem Episternum (Iguanidae, Agamidae, doch mit Ausnahmen) gegenüber der Membran ganz in Rückbildung tritt. In diesem letzten Falle existiert keine sternale Insertion mehr, und Muskel und Membrana sterno-episternalis sind durch den Querschenkel des Episternum getrennte Dinge. Bei Phrynosoma fand sich an Stelle der sehnigen Sternalaponeurose eine muskulöse Ausbreitung. Bei Uroplates fehlt die episternale Insertion; das kleine Rudiment des

Episternum dient hier dem Ursprunge des M. episterno-hyoideus. Alle diese episternalen und sternalen Insertionsteile des Muskels nebst der Membrana sterno-episternalis schieben sich zwischen M. pectoralis und M. deltoides clavicularis ein, wobei sie von ersterem überdeckt werden; bei gewissen Scincidae mit rudimentären Gliedmaßen und anderen schlangenähnlichen Lacertiliern kommt es hierbei zu mehr oder minder ausgedehnten und auch über die Außenfläche des M. pectoralis sich ausbreitenden Verbänden beider Muskeln, die sich als sekundäre Differenzierungen von den typischen Befunden bei den mit guten Extremitäten versehenen Lacertiliern ableiten lassen. Auch Aberrationen an andere benachbarte Muskeln (Episterno-hyoideus, Deltoides clavicularis) lassen sich beobachten (Phrynosoma). Diese oberflächlichen Verbände sind unter teilweiser Aufgabe der tiefen in extremer Weise bei Varanus entwickelt: hier endet der episternale Teil nur zum kleinsten Teile vor dem M. pectoralis, zieht aber in der Hauptsache oberflächlich über diesen Muskel hinweg (nicht von ihm gedeckt) nach seiner Insertion am Längsschenkel des Episternum. Die claviculare Insertion (*cu.cl*), in den meisten Fällen die ausgedehntere des Muskels, findet an dem ganzen aufsteigenden (lateralen) Schenkel der Clavicula statt; mitunter (Lacerta, Ameiva) wird sie durch das Eingreifen des Ursprunges des M. dorsalis scapulae in eine kleinere dorsale Abteilung, die sich dem scapularen Insertionsteile näher anschließt, und eine breitere ventrale Portion gesondert. Auch findet sich ein Weitergreifen oberflächlicher Teile auf die Fascie des M. deltoides clavicularis, gewissermaßen in der lateralen Verbreiterung der oben beschriebenen sternalen Insertionsaponeurose (z. B. bei Zonosaurus, Lacerta, Ameiva). An diesen drei Insertionsstellen (Episternum, Sternum und Clavicula) endet in der Hauptsache der von Kopf und Hals entspringende, descendent bis transversal verlaufende Hauptteil des Muskels; der vom Rücken kommende Teil geht in transversaler bis ascendenter Richtung an die oben angegebene Stelle der Scapula (Suprascapulare) und zum Teil an das dorsale Ende der Clavicula.

In primitiver Ausbildung bildet der Muskel eine mehr oder minder einheitliche Ausbreitung (Cucullaris + Episterno-cleido-mastoideus: Gecko individuell, Lygosoma, Zonosaurus, Lacerta ind., Ameiva, Tupinambis). Daran schließen sich Sonderungen mäßigen Grades an, entweder innerhalb des Cucullaris zwischen Hals- und Rückenteil (Gecko ind., Varanus ind.) oder zwischen Kopf- und Halsteil, d. i. zwischen Episterno-cleido-mastoideus

und Cucullaris (Tarentola, Trachysaurus, Lacerta ind., Zonurus, Iguana, Liolepis, Uromastix); erstere sind die variableren und unwichtigeren, letzteren kommt eine höhere Bedeutung zu. Weiterhin führt der Sonderungsprozeß unter Ausfall (Rückbildung) gewisser Muskelpartien zur vollkommenen Scheidung des Sterno-episterno-cleido-mastoideus und Cucullaris (Uroplates, gewisse schlangenähnliche Scincidae und Anguidae, Heloderma [Shufeldt], Phrynosoma, Calotes, Chlamydosaurus [de Vis], Lophyrus, Varanus ind.), wobei bei Varanus die Scheidung am Ursprungsteile sehr ausgeprägt, am Insertionsteile wenig ausgeprägt ist, während Phrynosoma den höchsten Grad der Sonderung der beiden ganz weit voneinander entfernten Muskeln repräsentiert. Der Sterno-episterno-cleido-mastoideus bildet hierbei ein gut oder mäßig entwickeltes Muskelband, der meistens viel dünnere Cucullaris zeigt alle möglichen Rückbildungsgrade bis zu erheblicher Verschmälerung (bei Phrynosoma von den 3 bis 4 ersten Dorsalwirbeln entspringend: völliger Schwund des Halsteiles) oder Zerfall in eine vordere Hals- und eine hintere Rückenpartie (Varanus [Alix], Uroplates); selbst vollkommener Schwund des Cucullaris wird angegeben (Phrynosoma nach Sanders). Bei Uroplates kommt der vordere Teil des Cucullaris (Cu. anterior s. cervicalis) von dem Parietale und den 6 ersten Wirbeln und geht zum dorsalen Teile der Clavicula und zum Acromion, der hintere Teil (Cu. posterior s. dorsalis) vom 8. bis zur Mitte des 11. Wirbels und endet, der Insertion des vorderen Teiles nahe kommend, sie aber nicht erreichend, an dem supraacromialen Bereiche des Suprascapulare.

Auf Grund dieser Befunde kennzeichnet, soweit untersucht, die Geckonidae, die Mehrzahl der Scincidae und die Gerrhosauridae, danach die Lacertidae und Tejidae ein mehr primitives Verhalten des Muskels; gewisse Scincidae, die Zonuridae, Anguidae und gewisse Agamidae bieten eine etwas weiter vorgeschrittene Differenzierung (progressiver oder retrograder Natur) dar; dieselbe erreicht bei den Uroplatidae, Helodermidae, Iguanidae, gewissen Agamidae und den Varanidae e. p. den höchsten Grad. Uroplates weicht völlig von den Geckonidae ab und zeigt ein Quale, das in weiterer Differenzierung zu Verhältnissen führt, wie sie sich bei den Chamaeleontiden finden. Varanus stellt sich im Verhalten des Episterno-cleido-mastoideus zum Pectoralis allen anderen Lacertiliern (inkl. die Chamaeleontidae) und — wie noch hinzu-

gefügt werden mag — Sphenodon gegenüber, nähert sich aber dabei mehr den Crocodiliern.

2. Levator scapulae superficialis (Collo-scapularis superficialis).

Collo-scapularis superficialis (Levator scapulae superficialis): Fürbringer.
Angulaire No. 1 et No. 2 (omo-basilaire): Alix.
Levator scapulae: de Vis, Shufeldt (No. 18).
Collo-scapularis: Carlsson.

Ansehnlicher Muskel an der Seitenfläche des Halses, der größtenteils von dem M. episterno-cleido-mastoideus, im hinteren ventralen Teile auch häufig von dem dorsalen, von Scapula, Suprascapulare und acromialen Ende der Clavicula kommenden Saume des M. episterno-cleido-hyoideus resp. episterno-cleido-omohyoideus bedeckt wird.

Er beginnt sehnig muskulös oder vorwiegend sehnig bei der Mehrzahl der untersuchten Tiere vom Seitenteil des 1. Wirbels, wozu bei einigen (Gecko, Uroplates, Ameiva) noch ein kleiner von dem Proc. transversus des 2. Wirbels entspringender Zipfel kommt[1]), und geht in einen Muskelbauch über, der immer breiter werdend und von einigen Cervikalnerven bald in seinem mittleren, bald in seinem ventralen Bereiche durchbohrt, nach hinten verläuft und in großem Wechsel an der Außenfläche der Suprascapulare (vor oder über dem M. cucullaris), an dem Vorderrand und vorderen Innensaum der Scapula, von da aus mitunter recht weit auf die Innenfläche übergreifend (namentlich bei Phrynosoma), am Acromion und häufig am dorsalen Ende der Clavicula (wenig bei Gecko, Lacerta, Ameiva, Zonurus, mehr bei Uroplates, Lygosoma) inseriert.

Der Muskel zeigt mit Rücksicht auf seine Kontinuität einen

---

1) Die von verschiedenen Autoren gemachten Angaben über einen Ursprung vom Occipitale (vergl. Schultermuskeln, 1875, die p. 702, Anm. 1 gegebene Litteratur-Zusammenstellung, wozu noch Orlandi 1894 hinzukommt) erscheinen bis auf weiteres, bis nicht sicherer beglaubigte Untersuchungen vorliegen, zweifelhaft. Auch die Mitteilungen über Ursprünge von den auf den 2. folgenden Halswirbeln (vergl. de Vis, Orlandi) beruhen wohl in der Hauptsache darauf, daß man Teile des M. levator scapulae profundus dem vorliegenden Muskel zurechnete. (Doch vergleiche die Textbeschreibung, Varanus betreffend.)

großen Wechsel: er ist ganz oder fast einheitlich bei Gecko, Uroplates, Ameiva, Phrynosoma, wenig gespalten bei Zonosaurus, Zonurus und Uromastix, fast ganz in einen dorsalen und ventralen Teil (Levator scapulae superficialis superior und inferior) zerfallen bei Lygosoma und anderen Scincidae, sowie Lacerta, vielleicht auch bei Chlamydosaurus (de Vis). Bei selbständiger Ausbildung der beiden Teile endet der etwas breitere und oberflächlichere Levator scapulae spf. superior an der Außenfläche des Suprascapulare, an demselben namentlich bei Scincidae oft recht weit nach hinten greifend, der etwas schmälere und tiefere Levator scapulae spf. inferior an der Scapula und Clavicula; die Nn. cervicales treten zwischen beiden oder durch den letzteren hindurch. Aus diesen Mitteilungen ist ersichtlich, daß dem Muskel eine höhere systematische Bedeutung nicht zukommt.

Ganz abweichend von allen anderen Lacertiliern — und auch von Sphenodon — verhält sich der Levator scapulae superficialis von Varanus. Hier entspringt der schlanke und lange Muskel von den Proc. transversi resp. Rippen der 6 ersten Halswirbel, wobei die von dem 1., 2., 3. und einem Teile des 4. kommende schwächere vordere Partie an dem Vorderrande des Suprascapulare (Levator scapulae superficialis superior), der vom 4., 5. und 6. Wirbel kommende kräftigere Teil an dem Vorderrande des dorsalen Teiles der Scapula endet (Levator sc. spf. inferior). Angesichts dieses sehr eigentümlichen Befundes und der gänzlich davon differierenden Beschreibung von Alix[1]) sind weitere Untersuchungen an Varaniden sehr erwünscht.

3. Serratus superficialis (Thoraci-scapularis superficialis).

Thoraci-scapularis superficialis (Serratus superficialis): Fürbringer.
Grand dentelé, No. 1: Alix.
Wohl 1. Portion des Serratus: de Vis.
Serratus superficialis: Shufeldt (No. 24).

---

1) Alix, der auch den M. omo- resp. cleido-hyoideus seinem Angulaire einfügt, unterscheidet ein kleines, von der Rippe des 6. Wirbels entspringendes Bündel und einen enormen Omo-basilaire, der von der Basis des Occipitale komme. Ich fand bei dem von mir untersuchten Exemplare nichts dergleichen.

Breiter und ansehnlicher, an der Seitenfläche des Rumpfes hinter der Scapula s. lat. gelegener Muskel, der großenteils von dem M. latissimus dorsi gedeckt wird. Er entspringt bald (seltener) mit deutlicher gesonderten, bald (häufiger) mit mehr zusammenfließenden Zacken meist von 2, minder oft von 3 (Phrynosoma, Varanus) oder 4 (Uroplates) Rippen in der hinteren Hals- oder vorderen Brustregion[1]) und geht in descendenter Richtung (von hinten und unten nach vorn und oben) an den hinteren Rand des Suprascapulare (in der ganzen Ausdehnung desselben) und meist auch des dorsalen Endes der knöchernen Scapula; gewöhnlich greift er hierbei auch etwas auf den Außensaum, mehr noch auf den Innensaum über. Die Insertion an der Scapula s. str. fehlt oder ist minimal bei Ameiva, Zonurus, Varanus, relativ recht ansehnlich (dorsale $^2/_7$ derselben) bei Uroplates, während sich die anderen untersuchten Lacertilier, wie erwähnt, auf eine sehr mäßige Ausdehnung am dorsalen Ende der Scapula beschränken; bei Zonurus bleibt das dorsale Ende des Suprascapulare frei.

Bei der Mehrzahl der kionokranen Lacertilier hat der Muskel gewisse Beziehungen zur Sonderung der M. subscapularis in eine innere und äußere Partie (s. unten bei dem M. subscapularis).

In der Regel zeigt sich der M. serratus superficialis deutlich von dem M. serratus profundus getrennt; bei Uroplates ist, infolge der Existenz einer Uebergangspartie, diese Scheidung minder ausgeprägt.

---

1) Unter Zufügung früherer Befunde ergiebt sich ein Ursprung von den beiden letzten Halsrippen (7, 8) bei Tarentola, Lacerta, Ameiva, Tupinambis, Zonurus, Iguana, Phrynosoma individuell, Liolepis, — von der letzten Hals- und 1. Brustrippe (8, 9) bei Gecko, den untersuchten Scincidae, Zonosaurus, Ophiodes, Pygopus, Uromastix, — von den 2 ersten Brustrippen (9, 10) bei Heloderma (Shufeldt), — von den 3 letzten Halsrippen (6, 7, 8) bei Phrynosoma ind., von den 2 letzten Hals- und der 1. Brustrippe (7, 8, 9) bei Chlamydosaurus (de Vis), — von den 2 letzten Hals- und der 1. Brustrippe resp. von der letzten Hals- und den 2 ersten Brustrippen (8, 9, 1 oder 9, 1, 2) bei Varanus ind., — von den 3 ersten Brustrippen (1, 2, 3) bei Varanus (Alix), — von den 2 letzten Hals- und 2 ersten Brustrippen (7, 8, 9, 10) bei Uroplates. Die große Verschiedenheit von Uroplates und den untersuchten Geckonidae ist in die Augen fallend. — In der Hauptsache sind aber diese Variierungen weniger ein Zeichen generischer Differenzen, als der Ausdruck der sich deutlich an diesem Muskel ausdrückenden metamerischen Verschiebungen der vorderen Extremität.

4. Levator scapulae et Serratus profundus (Collo-thoraci-scapularis profundus).

Collo-thoraci-scapularis profundus (Levator scapulae et Serratus profundus), a) oberflächliche Schicht, b) tiefe Schicht: FÜRBRINGER.
Grand dentelé, No. 2: ALIX (vielleicht auch einen Teil des Angulaire No. 1 enthaltend).
Wohl 2., 3. und 4. Portion des Serratus: DE VIS.
Serratus profundus und Serratus III.: SHUFELDT (No. 25 und 26).

Sämtliche untersuchte Tiere, mit Ausnahme von Varanus, lassen die typischen 1875 beschriebenen Verhältnisse erkennen.

a) Die kleinere oberflächliche Schicht kennzeichnet sich durch ziemlich schmale und voneinander getrennte Zacken oder Bündel, descendenten resp. descendent-longitudinalen Verlauf derselben und eine in der Regel am vorderen Teile der Innenfläche des Suprascapulare stattfindende Insertion; nur bei Uroplates fand sich ein Ansatz des hinteren schwächeren, gewissermaßen eine tiefere Lage des Serratus superficialis resp. eine Uebergangspartie zwischen diesem und dem Serratus profundus bildenden, Bündels an dem hinteren Innensaum des dorsalen Teiles der knöchernen Scapula s. str. Der Ursprung dieser Schicht beginnt in der Regel in großem Wechsel von 2, seltener 3 Halsrippen [1]).

b) Die meist ansehnlichere tiefe Schicht bildet eine mehr zusammenhängende Lage von vorwiegend transversalem (vorn transversal-ascendentem) Verlaufe und inseriert ausgedehnt am dorsalen Bereiche der Innenfläche des Suprascapulare. Sie entspringt dorsal von der oberflächlichen Schicht in sehr wechselnder Weise von den (freien oder verbundenen) Rippen von 2—5 Halswirbeln [2]),

---

1) Von 5 und 6 bei Tarentola, Lacerta, Ameiva, Zonurus, — 6 und 7 bei Gecko, Trachysaurus, Uromastix, — 7 und 8 bei Iguana (MIVART), — 8 und 1 bei Heloderma (SHUFELDT), — 4, 5, 6 bei Tupinambis, Phrynosoma, — 5, 6, 7 bei Uroplates. — Ebensowenig wie bei der tiefen Schicht kommt diesen Zahlen eine tiefere systematische Bedeutung zu; ihr Wechsel ist der Ausdruck der Variabilität der metamerischen Verschiebungen und Umbildungen (vergl. auch die vorhergehende Anmerkung).

2) Von 5 und 6 bei Phrynosoma, Liolepis, — von 6 und 7 bei Iguana (MIVART), — von 4, 5, 6 bei Tarentola, Zonosaurus, Lacerta ind., Ameiva, Tupinambis, — von 5, 6, 7 bei Gongylus, Trachysaurus, Heloderma (SHUFELDT), Uromastix, — von 4, 5, 6, 7 bei Gecko, Lacerta ind., — von 3, 4, 5, 6, 7 bei Uroplates.

wobei die Randzacken schwächer sind als die in der Mitte des Muskels befindlichen.

Ganz einseitig ist der Muskel bei Varanus gebildet, indem hier eine oberflächliche Lage nicht nachweisbar ist, die tiefe aber eine besondere Differenzierung darbietet. Er entspringt von dem 3. bis 8. Halswirbel resp. deren Rippen mit 6 Zacken, von denen die beiden vordersten unbedeutend sind, die beiden mittleren zu einem sehr kräftigen Muskelbauche zusammenfließen und die beiden hintersten durch besondere Breite sich kennzeichnen. Der von dem 3. bis 6. Wirbel resp. Rippe kommende Teil liegt vor der Scapula und wird zum Teil durch den M. levator scapulae superficialis bedeckt; er verläuft in ascendenter resp. ascendent-longitudinaler Richtung und geht in eine mittelstarke Aponeurose über, welche an die Außenfläche des Suprascapulare gelangt und hier dorsal von dem vorderen Teile des M. dorsalis scapulae inseriert. Der von der 7. und 8. Halsrippe entspringende Teil wird von Scapula und Suprascapulare bedeckt und geht in transversalem Verlaufe an den breiten Dorsalsaum der Innenfläche der Scapula. Während somit der hintere Teil des Muskels den normalen Bildungen der kionokranen Lacertilier entspricht, hat der vordere durch Vermittelung einer offenbar von ihm neu (sekundär) gebildeten Aponeurose (eroberten Fascie) eine von dem Verhalten aller anderen Kionokranier (und auch Sphenodon) abweichende Insertion an der Außenfläche (statt an der Innenfläche) des Suprascapulare gewonnen, die ihn auf den ersten Blick leicht als einen Teil des M. levator scapulae superficialis (superior) ansprechen lassen könnte, wenn eine solche Deutung nicht durch die genauere Untersuchung verboten würde [1]).

5. Sterno-coracoideus internus superficialis und profundus [2]).

Sterno-scapulaire (welcher den Sterno-coracoidien profond zu ersetzen scheint): Alix.

---

1) Alix thut dieser eigentümlichen Verhältnisse keine Erwähnung. Auch hier sind bei der Eigenartigkeit der Bildung Untersuchungen an weiteren Varaniden geboten.

2) Sauvage beschreibt und bildet bei Ophisaurus apus (Pseudopus pallasii) einen M. costo-claviculaire ab, der von den Rändern der 2., 3. und 4. Rippe komme, an der Innenfläche des Sternum und dem hinteren Rande des Episternum inseriere und ein „Analogon" des Subclavius zu sein scheine. Einen solchen Muskel finde ich weder bei Ophisaurus noch einem anderen Lacertilier. Vielleicht handelt es sich um zum Teil unrichtig beschriebene Teile des M. obliquus abdominis internus resp. der Mm. intercostales.

Sterno-coracoideus internus superficialis und Sterno-coracoideus internus profundus: FÜRBRINGER, SHUFELDT (No. 27 u. 28).
Sterno-costo-coracoïdiens (faisceaux coracoïdiens du petit pectoral des Mammifères): SABATIER.
Sterno-coracoid: DE VIS.
Sterno-coracoideus internus: CARLSSON.

An der Innenfläche des Sternum und des Coracoides liegende Muskeln, die bei den Geckonidae eine wenig getrennte Muskelmasse, Sterno-coracoideus internus, bilden, bei Zonosaurus, Lacerta, Ameiva, Varanus in die beiden Mm. sterno-coracoidei interni superficialis und profundus gesondert sind, aber noch mannigfache Zusammenhänge hier aufweisen, und endlich bei Zonurus und den untersuchten Iguanidae und Agamidae größere Selbständigkeit zeigen. Bei Uroplates ist der M. sternocoracoideus internus profundus ganz zurückgebildet, der M. stc. int. superficialis ziemlich gut entwickelt.

I. Sterno-coracoideus internus (communis). Die von mir 1875 für Tarentola annularis (Platydactylus aegyptiacus) gegebene Beschreibung gilt auch für Hemidactylus mabouia. Der Muskel entspringt hier mehr oder minder einheitlich von der Innenfläche des Sternum, namentlich auch des Labium internum des Sulcus coracoideus desselben, sowie der sternalen Anfänge der mit dem Brustbein verbundenen Sternocostalien, und inseriert vorwiegend muskulös an dem vorderen und medialen Bereiche der Innenfläche des Coracoides (Epicoracoid). Eine wenig eingreifende Scheidung in einen lateralen oberflächlicheren und einen medialen tieferen Teil wird durch die sternale Insertion des M. transversus abdominis und des sehr zarten Lig. sterno-scapulare internum bedingt. Bei Gecko ist diese Sonderung weiter durchgeführt, wobei zugleich auch die tiefere Portion sich geweblich durch eine in ihrem caudalen Bereiche schräge Insertion (recht kurze Endsehne) gegenüber der muskulös inserierenden oberflächlichen Portion heraushebt. Damit ist der Uebergang zu zwei Mm. sternocoracoidei interni gegeben.

II. Sterno-coracoideus internus superficialis und Sterno-coracoideus internus profundus. Zwei in verschiedenen Graden der Sonderung begriffene Muskeln, die in ihrer größeren hinteren Hälfte durch die sternale Anheftung des M. transversus abdominis und des hier besser ausgebildeten Lig. sterno-scapulare internum gut geschieden sind, im Anfangsbereiche

des Sternum dagegen alle Grade von Zusammengehörigkeit bis zu vollkommener Trennung aufweisen; damit geht auch eine schärfere Differenzierung der Insertion Hand in Hand, die bei dem M. stc. int. superficialis vorwiegend oder rein muskulös, bei dem M. stc. int. profundus gemischt oder vorwiegend resp. rein sehnig, bis zur Ausbildung einer schlanken platten Sehne, stattfindet.

a) Sterno-coracoideus internus superficialis. Der kleinere und kürzere, aber breitere laterale Muskel, der in wechselnder Ausdehnung von dem Labium internum des Sulcus coracoideus sterni, bei einigen auch von dem sternalen Ende der ersten Sternocostalien (bei Varanus sehr ausgedehnt vom 1., bei Heloderma [nach Shufeldt] vom 1. und 2. Sternocostale), sowie von dem ihn innen deckenden und vom M. sterno-coracoideus internus profundus scheidenden sternalen Anfange des Lig. sterno-scapulare internum (Lygosoma, Phrynosoma, namentlich aber Varanus) entspringt und mit longitudinalen resp. longitudinal-descendenten, in der Hauptsache parallelen Fasern an die Innenfläche des medialen Teiles des Coracoides (Epicoracoid) geht, wo er rein oder vorwiegend muskulös medial neben dem Ursprunge des M. subcoracoideus und medial neben der Sehne des M. stc. int. profundus, aber viel ausgebreiteter als sie, im Bereiche der größeren (Lygosoma, Zonosaurus, Lacerta, Varanus) oder kleineren (Uroplates, Phrynosoma) vorderen Hälfte oder, vorwiegend hinter dieser Sehne, am mittleren Drittel des Epicoracoides (Zonurus) inseriert. Dementsprechend zeigt der Muskel auch bei den ersterwähnten Lacertiliern, vor allen bei Varanus[1]), eine ansehnliche, bei Uroplates, Zonurus und Phrynosoma eine mäßige Entfaltung.

---

1) Hier bei Varanus kann man von einem mächtigen M. sterno-coracoideus internus superficialis sprechen, der mit mehreren Insertionszipfeln (welche die Endsehne des M. stc. int. superficialis umfassen, also zum Teil auch lateral von ihr inserieren) an der Innenfläche des Epicoracoides medial neben dem M. subcoracoideus endet. Auch ist hier der Ursprung von dem Lig. sterno-scapulare internum und namentlich dem 1. Sternocostale in großer Ausdehnung entwickelt. Die Beziehungen zu Sternocostale und Ligament mögen Alix veranlaßt haben, ihn als Sterno-scapulaire („Le sterno-coracoïdien profond semble être remplacé par un sterno-scapulaire qui va de la première côte à la face profonde de l'omoplate, et qui est rejoint par une expansion tendineuse de la longue portion du triceps“) zu deuten. Die genaue Untersuchung lehrt, daß hier nicht die dem Sternocosto-scapularis eigentümliche Insertion an dem Lig. sterno-scapulare internum (offenbar Alix' Expansion tendi-

b) Sterno-coracoideus internus profundus. Der größere, von der sternalen Innenfläche resp. ihrem hinteren Abschnitte und in wechselnder Zahl und Ausdehnung von den mit dem Sternum artikulierenden Sternocostalien entspringende, mediale Muskel[1]), der in seinem hinteren und mittleren Bereiche durch den M. transversus abdominis und das Lig. sterno-scapulare internum von dem lateralen M. sterno-coracoideus internus superficialis geschieden ist, weiter vorn aber bald mehr oder minder mit ihm zusammenhängt (Zonosaurus, Ameiva, mehr noch bei Gecko, Lacerta und Varanus), bald mehr oder minder vollkommen von ihm getrennt ist (Zonurus, Phrynosoma, Uromastix, Calotes). Die Insertion geschieht in der Regel sehnig-muskulös resp. mit kürzerer Sehne (primitive Formen) oder schlankerer Sehne (höhere Formen) lateral oder kraniolateral neben der Insertion des M. stc. int. superficialis[2]) vor der Mitte (meist im Bereiche des 2. Viertels, bei Phrynosoma noch weiter vorn) der Innenfläche des Epicoracoides. In der Regel ist der Muskel recht kräftig, bei Varanus höchst ansehnlich entwickelt; bei Uroplates ist er gänzlich zurückgebildet.

Sabatier (1880, p. 154—156) wirft mir, weil ich die beiden Mm. sterno-coracoidei scharf von dem M. pectoralis abgetrennt hatte, eine Konfusion vor, die er zerstören müsse, und vergleicht sie danach mit den Faisceaux coracoïdiens des M. pectoralis minor der Säugetiere, welche bei gewissen Vertretern derselben eine besonders tiefe Lage des M. pectoralis minor bilden. Sabatier's Ausführungen haben mich in keiner Weise von der Unrichtigkeit meiner Homologisierung überzeugt; seine Argumentation vernachlässigt die sehr verschiedene Innervation der Sterno-coracoideus-

---

neuse), sondern vielmehr ein Ursprung von demselben vorliegt, welcher dem Sterno-coracoideus internus superficialis zukommt. Auch nach seiner sonstigen Lage kann kein Zweifel bestehen, daß es sich um einen M. sterno-coracoideus internus superficialis und nicht um einen M. sternocosto-scapularis handelt.

1) Meist ist der Ursprung von dem 1. Sterncostale ganz minimal oder fehlt ganz; wenig ausgedehnt entspringt der Muskel von dem 2. Sternocostale, ausgedehnter von den nächstfolgenden. de Vis beschreibt bei Chlamydosaurus einen Ursprung von allen sternocostalen Articulationen.

2) Bei Gecko verticillatus auch von einem lateralen Insertionszipfel des M. stc. int. superficialis umfaßt. Das Gleiche findet sich, obschon minder entwickelt, bei Varanus.

(Subclavius-) und der Pectoralis-Gruppe, beachtet nicht genug die Lagebeziehungen und zieht Differenzierungen zum Beweise herbei, welche sich erst innerhalb der Säugetierreihe ausgebildet haben.

Eine Anknüpfung an niedrigere Zustände als bei den Reptilien ist schwierig und mit den jetzigen Materialien kaum zu geben, weil bei den daraufhin untersuchten (und wohl allein noch übergebliebenen) Amphibien direkte Homologa dieser Muskeln nicht existieren. Nach Faserrichtung und Lage können sie nur zu dem Rectus abdominis oder zu den Intercostales (externi und interni) in homodyname Beziehungen gebracht resp. deren Systemen zugerechnet werden. Beide Systeme stehen, wie Maurer (1896) nachgewiesen hat, in engem genetischen Zusammenhange miteinander, und Maurer (p. 196 und p. 200) faßt beide Mm. sterno-coracoidei von Sphenodon, ohne sie zu benennen (der M. sterno-coracoideus int. spf. wird mit x, der M. sterno-coracoideus int. prf. mit z bezeichnet), als Teile des prästernalen Rectus-Systemes auf, hierbei zugleich angebend, daß z auch Fasern aus den ventralen Intercostales (gleichwertig den Intercostales externi und interni) aufnehme. Das ist in der Hauptsache auch meine Anschauung. Ich rechne sie zum Rectus-System des Rumpfes, ohne hierbei zu unterscheiden, ob und wie viel Material ihnen von den nahe verwandten Intercostales ventrales beigemengt sei[1]).

Bei Urodelen fehlt, zufolge der weitgehenden Reduktion in dieser Körpergegend, jede specieller darauf bezügliche Bildung[1]). Bei den Anuren existieren geringfügige Insertionen des M. rectus abdominis am ventralen Schultergürtel, die meist in Gestalt von feinen Sehnenzügen an der hinteren medialen Ecke des Coracoides sich anheften; zu diesen bestehen gewisse, aber sehr wenig komplette Homologien[2]).

---

1) Auch das mammale Diaphragma gehört zu diesem System und ist dem M. sterno-coracoideus internus verwandt.

2) Die von mir früher (Schultermuskeln, III, 1875, S. 710) angebene Homologie „im weitesten Sinne“ mit dem M. abdominiscapularis der Anuren möchte ich trotz ihrer schon damals sehr vorsichtig gehaltenen Fassung nicht mehr festhalten; dieser Muskel steht nicht zu den Mm. sterno-coracoidei interni, sondern zu dem M. sternocosto-scapularis (p. 411 f.) in gewisser Relation. Der M. pectori-scapularis internus der Urodelen (Schultermuskeln, I, 1873) kommt auch nicht in Frage, sondern hat zum System der zum Zungenbein gehenden Muskels (Omo-hyoideus) nähere Beziehungen.

6. M. sternocosto-scapularis und Lig. sterno-scapulare internum.

a) M. sternocosto-scapularis:

Sternocosto-scapularis (Costo-coracoideus): FÜRBRINGER.
Sternocosto-scapulaire (Faisceau scapulaire du petit pectoral des Mammifères): SABATIER.
Costo-coracoid, Costo-coracoideo: DE VIS, ORLANDI.
Sternocosto-scapularis: CARLSSON, SHUFELDT (No. 29).

b) Lig. sterno-scapulare internum:

Expansion tendineuse de la longue portion du triceps: ALIX.
Lig. sterno-scapulare internum: FÜRBRINGER.
Sterno-coracoid ligament: DE VIS.

Ziemlich schmaler und mäßig entwickelter Muskel, dessen Existenz immer an die Ausbildung des Lig. sterno-scapulare internum gebunden ist und der häufig fehlt. Er liegt viel dorsaler als die Mm. sterno-coracoidei interni.

Er entspringt in größerer (Lygosoma, Trachysaurus, Lacerta) oder geringerer Ausdehnung (Zonosaurus, Ameiva, Zonurus, Lophyrus, Uromastix) von dem Vorderrande des 1. Sternocostale[1]) und geht in longitudinalem Verlaufe, ohne sich wesentlich zu verschmälern, nach vorn an das Lig. sterno-scapulare internum, um sich breiter oder schmäler, im Bereiche von dessen mittlerem Drittel, an dasselbe in schrägem Winkel in der Richtung nach der Scapula zu anzuheften (vergl. Fig. 143 u. 144, *stcsci*). Dementsprechend wirkt sein Zug vorwiegend auf die scapulare Strecke dieses Bandes, das damit die Stelle einer an der Scapula endenden Insertionssehne dieses Muskels übernimmt[2]). Bei Lygosoma, Trachysaurus und Lacerta ist der Muskel relativ am besten, bei Ameiva, Zonurus, Lophyrus und Uromastix mäßig, bei Zonosaurus recht schwach entwickelt; bei Hemidactylus, Tarentola, Gecko, Uroplates, Phrynosoma, Varanus[3]) fehlt er ganz.

---

1) Bei Macroscincus nach ORLANDI von den 3 ersten Sternocostalien, was noch nachzuuntersuchen ist.

2) SHUFELDT und ORLANDI lassen daher auch den Muskel an der Scapula direkt inserieren.

3) Nach ALIX bei Varanus (Monitor) gut entwickelt, den M. sterno-coracoideus profundus ersetzend und von dem 1. Sternocostale nach der Scapula erstreckt. Ich glaube, daß hier eine Verwechslung mit dem M. sterno-coracoideus internus superficialis vorliegt (vergl. Anm. 1 auf p. 408).

Das Lig. sterno-scapulare internum (Fig. 143—146, *L.stsci*) bildet eine sehnige Brücke, die an der Innenfläche des Brustschulterapparates von der Mitte des Labium internum des Sulcus coracoideus sterni (vor der sternalen Insertion des M. transversus abdominis) (*st*I) nach dem ventralen vor dem Acetabulum befindlichen Teile der Scapula (*sc*I), an der Grenze gegen das Coracoid (in der Regel zwischen dem Caput scapulare und dem Caput coracoideum des M. subcoracoscapularis) ausgespannt ist [1]) und hierbei die Mm. sterno-coracoideus internus superficialis und subcoracoideus (Caput coracoideum m. subcoracoscapularis) innen überbrückt. Die sternale Strecke dieses Bandes ist stets dünner, breiter und mehr nach Art einer zarten Aponeurose gebildet als die kräftiger, schmäler und mehr wie ein schlankes Ligament gestaltete. Seine Stärke hängt meistens zu einem guten Teile von dem Grade der Entfaltung des M. sternocosto-scapularis ab: wo dieser Muskel einen kräftigeren Zug auf das Ligament ausübt, ist es namentlich in seiner scapularen, der Hauptwirkung derselben ausgesetzten Strecke kräftig ausgebildet, und umgekehrt; doch kann es auch bei schwacher Ausbildung des Muskels unverhältnismäßig stark sein (Zonurus). Auch bei gänzlichem Mangel des M. sternocosto-scapularis existiert das Lig. sterno-scapulare internum, meistens schwach (untersuchte Geckonidae, Uroplates), doch auch in ganz guter Ausbildung (Phrynosoma, Fig. 146, Varanus, Fig. 145), weil die Reduktion aus Stützgewebe geformter Gebilde einem trägeren Entwickelungsgange unterliegt als diejenige von Muskeln, und weil hier noch von anderen Instanzen (Verbindungen mit Sterno-coracoideus internus superficialis und Anconaeus coracoideus) die Inanspruchnahme und Erhaltung dieses Bandes abhängt.

Die geringste Entfaltung zeigt das Lig. sterno-scapulare internum bei Uroplates und den Geckonidae: hier bildet es einen zarten Zug, der in schleierartiger Dünnheit, und teilweise selbst nicht leicht erkennbar von dem Sternum (*st*I) (Labium internum der Sulcus coracoideus) ausgeht und sich in seinem weiteren Verlaufe zu einer dünnen, schmalen und schlanken Sehne konzentriert, die zwischen den Anfängen der Mm. subscapularis und subcoracoideus (Hemidactylus, Gecko) oder vor denselben (Uroplates) an

---

1) Nach Alix bei Monitor an der Innenfläche „du scapulum sur son union avec le sus-scapulaire“ angeheftet: ich kann dies nicht bestätigen.

dem coracoidalen Ende der Scapula sich anheftet (sc^I). Kräftiger, aber noch einfach, lediglich mit sternaler und scapularer Insertion, ist das Band bei Lygosoma gebildet. Weiterhin kommt dazu eine coracoidale Ankerung (cr_{II}), welche die Mitte des Bandes mit der hinteren Ecke des Coracoides verbindet (cr_I) und meist auch mit der Ursprungssehne des Anconaeus coracoideus (*ac*) vereinigt ist (sehr wenig bei Zonurus, besser bei Mabuia carinata, Zonosaurus, Lacerta, Ameiva, Iguana, Uromastix, Varanus, in hohem Grade bei Phrynosoma), ihr partiell als Ausgangspunkt dienend. Ueber die sehr wechselnden Verhältnisse orientieren die beigegebenen Abbildungen (Fig. 143—146) besser als weitläufige Beschreibungen; stets ist hierbei die scapulare Strecke des Bandes die kräftigste. Endlich kann die coracoidale Ankerung auch dem M. coraco-brachialis longus teilweisen Ursprung gewähren (Phrynosoma, Varanus).

Sabatier (p. 154—156) vergleicht den M. sternocosto-scapularis, unter den entsprechenden Argumenten wie bei den vorhergehenden Muskeln, mit den Faisceaux scapulaires des Pectoralis minor der Mammalia. Daß ich ihm nicht zustimmen kann, ergiebt sich aus meinen Bemerkungen sub Sterno-coracoidei p. (409, 410). Ueber seine Homologisierung mit Gebilden der Säugetiere — soweit überhaupt Elemente des Sternocosto-scapularis sich noch bei den Säugern finden, kann nur an die Subclaviusgruppe derselben gedacht werden — werde ich mich specieller bei diesen äußern.

Auch hier ist die Genese und Ableitung des M. sternocosto-scapularis und des Lig. sterno-scapulare internum, mangels ausreichender Zwischenformen zwischen und bei Amphibien und Reptilien, nicht direkt zu demonstrieren.

Der M. sternocosto-scapularis dürfte, wie Maurer bei Sphenodon (der betreffende Muskel ist hier ebenfalls nicht benannt, sondern mit z' bezeichnet) dargethan hat und wie auf den ersten Blick einleuchtet, eine vordere Fortzetzung der Mm. intercostales ventrales (externi, interni) darstellen. Bei den überlebenden Urodelen fehlt aber jede ähnliche Bildung. Bei den Anuren existiert allerdings ein Muskel (M. abdomini-scapularis Fürbringer, vergl. Schultermuskeln, I, 1873, p. 303, Pars abdominalis s. omo-abdominalis s. scapularis des M. obliquus externus der Autoren), der in der Faserrichtung und in der Anheftung an der Scapula (hinteres ventrales Ende des Suprascapulare) eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Sternocosto-scapularis hat, aber durch seine Zugehörigkeit zu dem M. obliquus externus und durch

seine speciellere Anordnung sich weiter von ihm entfernt; sehr inkomplette Beziehungen allgemeinster Art dürfen jedoch zwischen beiden Muskeln angenommen werden, da auch der Obliquus externus ultima ratione von primitiven Intercostales ableitbar ist.

Etwas dem Lig. sterno-scapulare internum Vergleichbares fehlt allen daraufhin untersuchten Amphibien. Es kann jedoch zum vorderen sehnigen Rande der inneren Bauchmuskeln der Lacertilier (Transversus und Obliquus internus) in Beziehung gebracht werden. Dieser Rand läuft im ventralen Bereiche parallel zu dem Bande und inseriert direkt neben seiner sternalen Anheftung, derselben innen aufliegend. Man kann sonach an eine sekundäre, erst bei den Reptilien erfolgte Ausbreitung von der äußeren Fläche dieses Randes nach der Innenfläche des Schultergürtels unter Heranzüchtung des hier befindlichen Bindegewebes zu einer festen Sehnenbrücke durch den Einfluß des M. sternocosto-scapularis oder auch an partiell umgebildete und — ebenfalls unter dem Einflusse dieses Muskels[1]) — noch in Resten erhaltene primordiale Bildungen denken, welche aber wegen der in jener Gegend bei den Amphibien viel weiter als bei den Reptilien vor sich gegangenen Verkümmerungen noch weniger erhalten geblieben sind als bei den primitiven Reptilien, denen die kionokranen Lacertilier ziemlich nahe stehen. Eine Begründung und Entscheidung zwischen beiden Annahmen ist indessen zur Zeit nicht zu geben; es handelt sich zunächst um nicht mehr als um aufgeworfene Fragen.

7. Pectoralis.

Pectoralis, Pectorale: Fürbringer, Carlsson, Shufeldt (No. 19), Orlandi, Maurer.
Grand pectoral, Pectoralis major: Alix, de Vis.
Grand pectoral (Grand pectoral et faisceaux huméraux du petit pectoral des Mammifères): Sabatier.

Breiter und ansehnlicher Muskel an der Ventralfläche der Brust und des Bauches, der hinten von dem M. obliquus abdominis externus superficialis und M. rectus abdominis lateralis[2]) überdeckt

---

1) Warum das Band auch nach dem Schwunde dieses Muskels wie so viele Gebilde aus Stützgewebe erhalten geblieben ist, wurde schon oben (p. 412) besprochen.

2) Dieser den M. pectoralis lateral überlagernde vordere Endteil des M. rectus lateralis wurde von mir 1875 als Supra-

ist, vorn größtenteils frei unter der Haut liegt, soweit nicht bei einigen Lacertiliern (gewisse Scincidae, namentlich aber Varanus) der hintere Teil des M. episterno-cleido-mastoideus ihm auflagert. Andererseits deckt er den M. obliquus abdominis externus profundus, die Anfänge der Mm. coracobrachiales, biceps brachii und supracoracoideus, den hinteren Saum des M. deltoides clavicularis und bei den meisten Lacertiliern den hinteren Teil des M. episterno-cleido-mastoideus und die Membrana sterno-episternalis (cf. p. 400). In der Regel ist sein mittlerer Teil am stärksten; von da aus schwächt sich der Muskel nach vorn und nach hinten ab.

Der M. pectoralis entspringt vom Episternum, Sternum nebst Sternocostalien und löst sich hinten von dem M. rectus abdominis medialis ab, wobei zugleich geringere Zusammenhänge mit den anderen angrenzenden Bauchmuskeln existieren. Wie schon 1875 von mir angegeben, ist der hintere Ursprung der alte, ursprüngliche, bei den Amphibien den Schwerpunkt des Muskels ausmachende, der vordere, namentlich der vom Episternum, der neu erworbene; letzterer befindet sich bei den Lacertiliern noch in der Ausbreitung nach vorn begriffen. Der episternale Ursprung beschränkt sich bei Hemidactylus, Gecko, Lygosoma, Ameiva auf den hinteren Längsschenkel des Episternum, bei Lacerta, Zonurus, Calotes, Uromastix, Varanus greift er in verschieden großer Ausdehnung auf den Querschenkel über; infolge von sekundärer Reduktion des Episternum kann der von diesem beginnende Ursprung recht zurücktreten (Phrynosoma) oder ganz ausscheiden (Uroplates). Bei Heloderma (Shufeldt), Liolepis (Sanders) und Chlamydosaurus (de Vis) wird auch ein clavicularer Ursprung angegeben [1]; die von mir untersuchten Lacertilier zeigten ihn nicht. Der sternale und sternocostale Ursprung ist der am meisten ausgebreitete und geschieht in der ganzen Länge des Sternum, vorn mehr im medialen Bereiche desselben, hinten in

---

pectoralis bezeichnet. Ich lasse diesen Namen jetzt fallen und folge der Nomenclatur von Maurer (1896), der die Beziehungen des M. pectoralis zur Bauchmuskulatur bei Lacerta und Tiliqua genau und eingehend beschreibt.

1) Ich kann diese Angaben weder bestätigen noch beanstanden, da mir die angeführten höheren Lacertilier nicht zur Untersuchung vorlagen. Die entsprechenden Mitteilungen Rüdinger's von einem clavicularen Ursprunge bei Scincidae und Lacertidae halte ich teils, soweit ich nachuntersuchte, für irrig, teils für recht unwahrscheinlich.

seiner größeren bis ganzen Breite und erstreckt sich von da auf die mit dem Sternum verbundenen Sternocostalien mit Ausnahme des ersten, das an diesem Ursprunge nicht participiert. Meist beschränkt sich der Ursprung vom 2. Sternocostale auf dessen sternales Ende, greift bei dem 3. weiter und erreicht in der Regel, aber nicht ausnahmslos, am 4. die größte Ausdehnung[1]), während die folgenden 2 bis 3 Sternocostalien nur bei einzelnen Lacertiliern (Uroplates, Zonurus) in ausgedehnterem Maße daran participieren. Der hintere Teil des Pectoralis steht bei den niederen und mittelhoch stehenden Formen in direktem Zusammenhange mit dem Rectus abdominis medialis, während bei den höheren Familien und den Gattungen mit median verbundenen Sternocostalien gewisse Modifikationen dieser Beziehung existieren.

Die Insertion des Muskels geschieht kräftig fleischig-sehnig an der Beugefläche des Proc. lateralis humeri, wozu nicht selten eine schwache Ankerung an der Ventralfläche des Tuberculum mediale humeri kommt; letztere ist bei Uroplates recht kräftig entwickelt und bildet zusammen mit der Hauptinsertion des Muskels eine feste Scheide um die Ursprungssehne des M. biceps brachii.

Meist repräsentiert der Muskel eine einheitliche Ausbreitung; geringere Unterbrechungen des Zusammenhanges werden aber nicht selten beobachtet. Den 1875 angegebenen Fällen kann ich noch Varanus anreihen, wo die vom vorderen Teil des Episternum entspringende Partie des Muskels eine gewisse Selbständigkeit gewinnt und mit separater tiefer Endsehne dicht neben dem supracoracoideus und mit ihm verbunden an dem proximalen Teil des Proc. lateralis inseriert.

Bei Lygosoma fand ich eine von dem Insertionsteil des M. pectoralis ausgehende Aberration an die Haut der Beugefläche des proximalen Oberarmbereiches in Gestalt eines dünnen sehnigen Zipfels.

Sabatier (p. 156) erblickt in dem Pectoralis der Lacertilier ein Homologon des Grand pectoral und der Faisceaux humeraux du petit pectoral der Säugetiere; das stimmt mit meiner 1875 dargelegten Vergleichung überein.

---

1) Die Verhältnisse sind sehr wechselnde. Bei Phrynosoma bildet das 3. (von seinem übrigen Rippenteile abgelöste und einen langen hinteren Seitenfortsatz des Sternum bildende) Sternocostale den Schwerpunkt, bei den meisten Lacertiliern das 4., bei Zonurus (wo die 4 ersten Sternocostalien gar nicht am Ursprunge des Pectoralis participieren) das 5. und 6. Sternocostale.

8. Supracoracoideus[1]).

Supracoracoideus: Fürbringer.
Épicoraco-huméral, Epicoraco-humeralis: Alix, de Vis.
Chef (faisseau) coraco-huméral et précoraco-huméral de l'obturateur externe thoracique: Sabatier.
Supraspinatus: Shufeldt (No. 21).

Kräftiger Muskel an der vorderen Ventralfläche der Brustschultergegend, der von den Mm. deltoides clavicularis und pectoralis gedeckt, dorso-lateral von dem M. scapulo-humeralis anterior und hinten (caudal) von den Mm. biceps brachii und coracobrachialis brevis begrenzt wird; hierbei kommt es auch zu Deckungen oder Verwachsungen, welche bei den einzelnen Lacertiliern verschiedene Verhältnisse zeigen.

Er entspringt von der Außenfläche des vorderen Teiles des Coracoides im Bereiche des Hauptfensters (No. 1) und seiner Umrahmung (Procoracoid, vorderes Epicoracoid und vorderer Saum des Coracoid s. str.)[2]) resp. von der diesem Fenster entsprechenden soliden Stelle (Heloderma) und kann bei breiter Entwickelung auch lateral auf den medialen Bereich des coraco-scapularen Fensters (No. 3) übergreifen (Geckonidae, Phrynosoma); bei Uroplates, dessen Coracoid in sagittaler Richtung beträchtlich verkürzt und nur von einem kleinen Fenster (Hauptfenster + Foramen supracoracoideum) durchbrochen ist, reicht er dorsolateral bis zur scapularen Grenze des Coracoides und schlägt sich vorn um den Vorderrand des Coracoides bis auf den schmalen Vordersaum der Innenfläche desselben um. Mit stark konvergierenden Fasern verläuft der Muskel nach dem Humerus, um an dem proximalen Teil des Proc. lateralis, proximal von dem M. pectoralis, ventral resp. ventro-proximal von den Mm. dorsalis scapulae und deltoides clavicularis mit kräftiger, sehnig-muskulöser Insertion zu enden;

---

1) Der von Orlandi bei Macroscinius unter dem Namen Supracoracoideo beschriebene Muskel gehört nicht hierher, sondern entspricht wohl dem M. dorsalis scapulae (s. bei diesem p. 427).

2) Bei Gecko und Lygosoma, deren M. coraco-brachialis brevis sehr kräftig (kräftiger als der M. supracoracoideus) entwickelt ist, nimmt dessen vorderer Abschnitt den hinteren Teil der gewöhnlich von dem M. supracoracoideus eingenommenen Strecke ein (insbesondere das Epicoracoid und selbst bei Lygosoma den kleineren disto-medialen Bereich des Hauptfensters). — Alix giebt bei Monitor nur das Epicoracoid als Ursprungsstelle an, was irrig ist.

bei einzelnen Lacertiliern (Gecko, Ameiva) finden sich schwache Zusammenhänge mit einem Teil des Lig. scapulo-humerale laterale.

Wechselnd sind die Beziehungen zu den Nachbarmuskeln.

Von dem M. scapulo-humeralis anterior ist der M. supracoracoideus meist gut abzutrennen; nicht selten finden sich aber innige Verwachsungen durch Vermittelung einer kräftigen intermediären Fascie (untersuchte Geckonidae, Uroplates, Lygosoma, Phrynosoma), wobei der M. scapulo-humeralis anterior die Tendenz zeigt, über den M. supracoracoideus herüberzugreifen und seinen dorsalen Saum zu decken.

Die Mm. coraco-brachialis brevis und biceps brachii werden in der Regel in ihrem vorderem Bereiche von dem hinteren Saum des M. supracoracoideus gedeckt, wobei häufig in der Tiefe intimere Beziehungen zwischen Supracoracoideus und Coraco-brachialis brevis existieren. Bei den untersuchten Geckonidae und Scincidae, aber auch bei Varanus ist die Verbindung beider so innig, daß nur unter Berücksichtigung der Innervation (diazonaler N. supracoracoideus und postzonaler N. coraco-brachialis) die Scheidung beider Muskeln gelingt; zugleich wurde bei Varanus ein vicariierendes Uebergreifen des M. supracoracoideus beobachtet, indem die von dem muskulösen Ursprungskopfe des M. biceps brachii bedeckte Muskelmasse — bei allen anderen untersuchten Lacertiliern dem M. coraco-brachialis brevis angehörig — hier von dem N. supracoracoideus versorgt wurde, somit dem M. supracoracoideus zuzurechnen ist. Dieser Zusammenhang des Supracoracoideus und Coraco-brachialis ist bei den Geckonidae und Scincidae als ein primitiver zu beurteilen; das Vicariieren bei Varanus stellt eine Besonderheit dieser Lacertilier dar, die wahrscheinlich von einem primitiven Verbande beider Muskeln ausging und am Ende der mit Gecko und Lygosoma (mit den Supracoracoideus überwiegender Ausbildung des Coraco-brachialis, s. Anm. 2 auf p. 417) beginnenden Reihe steht.

Eine partielle Scheidung des M. supracoracoideus, die aber noch nicht zur Ausbildung von gesonderten Köpfen gegangen ist, wird von Shufeldt bei Heloderma angegeben. — Ein deutlicher Zerfall des Muskels in eine breitere ventrale und eine schmälere dorso-laterale Abteilung (Supracoracoideus inferior und superior) wurde bei Uroplates beobachtet; letzterer geht bis zur scapularen Grenze des Coracoid. Die Insertion beider Abteilungen ist einheitlich. In diesem Verhalten sind Anklänge an die weiter ausgebildete Sonderung bei den Chamaeleontidae gegeben.

Sabatier (p. 192—194) findet eine Innervation des M. supracoracoideus durch die Nervi supracoracoideus und scapulo-humeralis profundus und faßt diesen Muskel als Chef (faisceau) coraco-huméral et précoraco-huméral des M. obturateur externe thoracique auf, wobei er ihn zu dem gleichnamigen Obturator externus des Beckens in seriale Homologie bringt. Der von mir namentlich auf Grund der Versorgung durch ähnlich laufende (prozonale resp. diazonale) Nerven angenommenen Verwandtschaft mit dem M. supraspinatus der Säugetiere ist er geneigt zuzustimmen, aber weniger wegen der Innervation (welcher er nicht die gleiche Bedeutung für die Bestimmung der Muskelhomologien zuerkennt wie ich), sondern wegen der gemeinsamen tieferen Lage beider Muskeln. Shufeldt homologisiert ihn gleich Sanders mit dem Supraspinatus. — Ich kann nur festhalten, was ich früher (1873, p. 270 und 1875, p. 717, 718) über die Deutung dieses Muskels ausgeführt habe: Der Muskel ist kein direktes Homologon des M. supraspinatus, der erst innerhalb der Säugetiere zur Ausbildung gelangt, sondern nur ein ventral liegender Verwandter desselben, der bei den Monotremen noch als kräftig entwickelter Muskel neben dem M. supraspinatus existiert, bei den anderen Mammalia aber Hand in Hand mit der Rückbildung des Coracoides reduziert wurde. Die von Sabatier angegebene partielle Innervation durch einen prozonalen Nerven (N. scapulo-humeralis profundus) habe ich bei Lacertiliern nicht gefunden; die in dieser Weise innervierten Teile würden zu dem M. teres minor der Säugetiere in eine ganz allgemeine Homologie zu bringen sein.

9. Coraco-brachialis brevis und longus[1]) (*cbrb* und *cbrl*).

Coraco-brachialis brevis:

Coraco-brachialis brevis: Fürbringer, Sabatier, de Vis, Shufeldt (No. 32).
Premier faisceau du coraco-brachial: Alix.

Coraco-brachialis longus:

Coraco-brachialis longus: Fürbringer, Sabatier, de Vis, Shufeldt (No. 33).
Second faisceau du coraco-brachial: Alix.

---

1) Coraco-brachialis: Orlandi (ohne Unterscheidung seiner beiden Teile).

Von dem größeren oder kleineren hinteren Teile der coracoidalen Außenfläche ausgehende Muskelmasse, die sich nach der Beuge- und Medialseite des Humerus erstreckt, wobei sie im Bereiche des Schultergürtels von den Mm. pectoralis, supracoracoideus und biceps brachii, im Bereiche des Oberarms von dem distalen Bauche des letzteren Muskels bedeckt wird; kranial grenzt sie zugleich an den M. supracoracoideus an, mit ihm häufig die bei dessen Besprechung angegebenen Zusammenhänge bildend (s. p. 418). Meistens entspringt der M. coraco-brachialis einheitlich und wird erst in seinem weiteren Verlaufe, namentlich durch den durchtretenden Nervus brachialis longus inferior [1]), in den M. cbr. brevis und longus geteilt; häufig (Uroplates, Ameiva, Zonurus, Heloderma [Shufeldt], Varanus) sind beide Muskeln von Anfang an mehr oder minder gut gesondert.

Coraco-brachialis brevis (*cbrb*). Der kürzere, dickere und breitere Muskel von beiden. Er entspringt caudal vom M. supracoracoideus, lateral vom M. biceps brachii und kranial vom M. coraco-brachialis longus muskulös von der Außenfläche des Coracoid, und zwar in der Regel von dem Coracoid s. str. [2]), wobei der Grad seiner Ausdehnung nach vorn durch die geringere oder größere Entfaltung des M. supracoracoideus bedingt wird; zwischen den Extremen der Geckonidae und Scincidae mit großer Breitenentfaltung des M. coraco-brachialis brevis und des Varanus mit schmalem M. cbr. brevis finden sich alle Zwischenstufen (vergl. auch p. 418). Von da aus verläuft der Muskel, direkt der Kapsel des Schultergelenkes aufliegend und mit ihr verbunden, nach der Beugefläche des Humerus (zwischen den Vorragungen des Proc. lateralis und Proc. medialis) und inseriert fleischig an den Basen beider Processus und an dem Schaft des Humerus bis zur Mitte desselben (Anfang des 3. $^1/_5$ bei Ameiva, Ende der ersten Hälfte bei Uroplates, Uromastix, Varanus, Anfang der zweiten Hälfte bei Phrynosoma) oder weiter hinab (Ende des 3. $^1/_5$ bei Gecko, Ende des 2. $^1/_3$ bei Tarentola, Lygosoma, Zonosaurus, Zonurus, Ende des 3. $^1/_4$ bei Lacerta), wobei er sich zugleich zusehends ver-

1) Alix' Angabe, daß beide Muskeln bei Varanus durch die Sehne des M. latissimus dorsi getrennt seien, ist irrtümlich.

2) Die Angabe von de Vis, daß der Muskel bei Chlamydosaurus auch von dem Humeruskopfe entspringe, beruht wohl auf einer Ueberschätzung des Verbandes mit der Kapsel des Schultergelenkes.

schmälert. Im großen und ganzen zeigen die primitiveren Lacertilier die größere Ausbreitung des Muskels, der sich sonach bei der Mehrzahl der höheren successive verkürzte.

Coraco-brachialis longus (*cbrl*). Der längere, schlankere und dünnere Muskel. Er beginnt muskulös oder sehnig-muskulös von der hinteren Ecke des Coracoides, wobei er zumeist auch auf den hinteren Rand und Innensaum desselben übergreift, mitunter, bei kräftiger Entwickelung der coracoidalen Ankerung des Lig. sterno-scapulare internum, auch zum Teil von dieser entspringen kann (Phrynosoma, Varanus). Mit parallelen Fasern verläuft er medial neben dem M. coraco-brachialis brevis, ihm zuerst verbunden oder dicht anliegend, nach und nach sich immer mehr von ihm entfernend, an der Medialseite des Humerus bis hinab zum Epicondylus medialis, wo er in der Regel rein oder vorwiegend muskulös, seltener mit mehr oder minder schlanker Sehne (einzelne Scincidae, Uroplates) inseriert. Seine Dicke ist meist gering, seltener (Zonosaurus, namentlich Ameiva) beträchtlicher. Bei Ameiva inseriert nur die kleinere laterale Hälfte am Epicondylus; die größere mediale Hälfte aberriert an die Fascie des ersten Anfanges des M. pronator, sich ziemlich fest mit ihr verbindend (Lacertus fibrosus m. coraco-brachialis longi).

Sabatier (p. 235) gebraucht die gleichen Namen wie ich (Coraco-brachialis brevis und longus).

10. Biceps brachii (Coraco-antibrachialis) (*bi*).

Coraco-antebrachialis (Biceps brachii): Fürbringer.
Biceps: Alix, de Vis, Shufeldt (No. 31).
Biceps brachial: Sabatier.

Langer vom Coracoid bis zum Vorderarm erstreckter Muskel, der proximal vom mittleren und hinteren Bereiche der Außenfläche des Epicoracoid beginnt, wobei er in der Regel von den Mm. pectoralis und supracoracoideus gedeckt wird und seinerseits den M. coraco-brachialis deckt, dann an der Beugefläche des Humerus, medial neben dem M. brachialis inferior und auf dem M. coraco-brachialis aufliegend, distalwärts verläuft und endlich gemeinsam mit dem M. brachialis inferior zwischen die Streck- und Beugemuskulatur am Vorderarm eintretend an den Anfängen von Radius und Ulna endet.

In der Kontinuität des im übrigen einheitlichen Muskels [1]) findet ein Wechsel des Gewebes statt, indem der Muskel mit einem rein muskulösen oder fleischig-sehnigen proximalen Bauch (der schließlich zur einfachen Ursprungssehne sich umbilden kann) beginnt, darauf im Niveau des Schultergelenkes in eine breite Zwischensehne übergeht und endlich wieder einen in der Regel kräftigen distalen Muskelbauch bildet, der am Ende des Oberarms sich mit dem M. brachialis inferior verbindet und mit ihm in die beiden gemeinschaftlichen Endsehnen übergeht.

Der proximale Muskelbauch (*bi*I) repräsentiert in seiner wechselnden Ausbildung ein ausgezeichnetes systematisches Merkmal und zugleich einen guten Gradmesser für die Höhe der Entwickelung. **1)** Bei guter Entfaltung, welche zugleich dem primitiven Verhalten entspricht, bildet er einen breiten, platten Muskel, welcher, medial vom M. coraco-brachialis brevis von der Außenfläche des mittleren und hinteren Bereiches (exkl. hinteres Ende) des medialen Teiles des Coracoid (Epicoracoid), sowie, wenn dasselbe vorhanden ist, dem hinteren coracoidalen Fenster (No. 2) entspringt (untersuchte Geckonidae, meiste Scincidae, Zonosaurus) und in der Gegend des Schultergelenkes in die Zwischensehne übergeht. Die größte Entfaltung wies dieser Muskel bei Lygosoma auf, dann folgten Hemidactylus, Gecko (Fig. 127), Tarentola, Ptychozoon, Gongylus, Zonosaurus in der Ausbildung des hier auch noch ansehnlichen Muskels. **2)** Das nächste Stadium kennzeichnet sich durch partielle Umwandelung in eine Ursprungssehne oder Ursprungsaponeurose (*bi.t*); dies findet stets im hinteren (caudalen) Bereiche des Muskels statt, während der vordere (kraniale) noch als schmälerer Muskelbauch persistiert. Hierbei kann der muskulöse Teil desselben noch überwiegen (Trachysaurus, Lacerta (Fig. 128), Ameiva, Tupinambis, Zonurus) oder ihm annähernd gleich sein (Phrynosoma (Fig. 130) [Sanders, ich], Liolepis [Sanders], Uromastix) [2]) oder gegen ihn in mäßigem

---

1) Meine 1875 p. 724 und p. 726 Anm. 1 gemachten abweichenden Angaben betreffend Sphenodon (Hatteria), die mangels eigener Beobachtungen auf der zum Teil irrtümlichen Beschreibung und Deutung von Günther basierten, nehme ich nach gewonnener besserer Kenntnis durch eigene Untersuchung zurück und verweise im übrigen auf die unten bei den Rhynchocephaliern gegebene Darstellung der Mm. biceps brachii und humero-radialis.

2) Bei Phrynosoma reicht, entsprechend der sagittalen Verkürzung des vorderen (kranialen) Teiles des Coracoides, der Ursprung

Grade zurücktreten (Varanus, Fig. 129). 3) Endlich bleibt unter völliger Reduktion des Muskelgewebes und Umwandlung des intermuskulären Bindegewebes in Sehnengewebe nur ein sehniger Ursprung übrig (Heloderma [Shufeldt], Iguana [Mivart], Phrynosoma [Rüdinger], Stellio [Rüdinger], Calotes, Uroplates, Fig. 131). — Es bieten sonach von den untersuchten kionokranen Lacertiliern die Geckonidae, die meisten Scincidae und Gerrhosauridae einen rein muskulösen, einzelne Scincidae, die Lacertidae, Tejidae und Zonuridae einen vorwiegend muskulösen, die Iguanidae und Agamidae einen muskulös-sehnigen oder rein sehnigen, die Helodermatidae und Uroplatidae einen rein sehnigen Ursprung dar. Die große Distanz zwischen den Geckonidae und Uroplatidae ist ersichtlich; Lygosoma und Gecko zeigten das primitivste, Uroplates das sich am weitesten davon entfernende Verhalten. Weitere Untersuchungen werden diese Reihe in mancher Hinsicht noch vervollständigen und vermutlich auch modifizieren.

Die Zwischensehne (*bi.i*) bietet sich bei Lygosoma als kurze breite Inscriptio tendinea dar, welche den Biceps brachii derartig durchsetzt, daß der distale Muskelbauch an der tiefen Fläche (Innenfläche) beginnt, ehe der proximale an der Oberfläche geendigt hat; ein Querschnitt an dieser Stelle zeigt also das intermediäre Sehnengewebe an der Oberfläche und an der tiefen Fläche (Innenfläche) von dem Muskelgewebe des proximalen und des distalen Muskelbauches begrenzt. Bei den anderen Lacertiliern verlängert sich die Inscriptio zur breiten Zwischensehne (Zwischenaponeurose), die bei Gecko und Zonosaurus noch von mäßiger Länge, bei Hemidactylus und Ptychozoon ziemlich lang, breit und dünn, bei Lacerta und den anderen Formen mit sehnig-muskulösem Ursprunge des Biceps in entsprechender Länge und etwas kräftiger entwickelt ist. Bei den Lacertiliern mit rein sehnigem Ursprunge bildet sie naturgemäß den distalen Teil der Ursprungsebene und ist hier, wie diese, meist etwas verschmälert. Diese Verschmälerung ist bei Uroplates recht beträchtlich; hier ist die Sehne auch von der durch die Hauptinsertion und die Ankerung des M. pecto-

---

des muskulösen Kopfes relativ sehr weit nach vorn (2. bis 4. Achtel der sagittalen Länge des Epicoracoides); der von dem 3. Viertel des Epicoracoides ausgehende sehnige Teil ist in mehrere Faserzüge zerfallen (Fig. 130). — Auch Chlamydosaurus gehört nach de Vis zu den Lacertiliern mit muskulös-sehnigem Anfange des Biceps brachii; doch giebt dieser Autor nichts über das gegenseitige Größenverhältnis des muskulösen und des sehnigen Kopfes an.

ralis gebildeten Scheide eingeschlossen (vergl. sub M. pectoralis p. 416).

Der distale Muskelbauch (*bi*$_{II}$) bildet den im Bereiche des Oberarmes befindlichen auf dem Querschnitte rundlichen Muskel, der bei keinem untersuchten Lacertilier fehlt und bei den meisten recht kräftig ist; Ameiva, mehr noch Phrynosoma und Uroplates kennzeichnet ein schmälerer distaler Bauch. Am Ende des Humerus geht er den oben angegebenen Verband mit dem lateral gelegenen M. brachialis inferior ein und inseriert gemeinschaftlich mit ihm mit 2 Zipfeln an dem proximalen Bereiche des Radius und der Ulna. — Bevor er gemeinsam mit dem M. brachialis inferior zwischen die Streck- und Beugemuskulatur des Vorderarmes eintritt, kann von seiner freien medialen Seite aus eine fleischigsehnige Aberration an den Anfang der oberflächlichen Fascie der Beugemuskulatur des Vorderarmes gehen und sich hier anheften. Dieses, nach Lage einem Lacertus fibrosus (Aponeurosis) bicipitis vergleichbare, Gebilde wurde als ganz ansehnliche, etwa dem dritten Teile des M. biceps entsprechende Muskelaberration bei Lygosoma gefunden, die ausgebreitet muskulös an der Beugefascie des Vorderarmes endete; viel kleiner, aber auch deutlich an der genannten Strecke inserierend, war sie bei Gecko; bei Zonosaurus und Lacerta löste sich ein minimaler Zipfel an der entsprechenden Stelle des M. biceps ab, endete aber bereits in dem proximal von den Beugemuskeln des Vorderarmes gelegenen Bindegewebe; bei Ptychozoon und Zonurus fand sich hier nur eine Lockerung der oberflächlichen Fasern des Biceps mit Adhäsion an dem benachbarten Bindegewebe. Die übrigen jetzt von mir untersuchten Lacertilier (darunter auch Hemidactylus) zeigten nichts derartiges [1]). Die betreffende Aberration ist somit eine mehr den tiefer stehenden Lacertiliern zukommende Bildung.

Sabatier (p. 261 f.) stimmt in der Deutung des Muskels und der Homologisierung seines Ursprungsteiles mit dem Caput longum des M. biceps brachii der Säugetiere in der Hauptsache mir bei, findet aber in dem Lacertilier-Muskel nur die coracoidale Partie (Portion coracoïdienne) des langen Bicepskopfes der Mammalia wieder. Diese Vergleichung geht von korrekten logischen Erwägungen aus, betrachtet aber die Muskelursprünge als etwas zu

1) Wahrscheinlich hat die Aberration eine größere Verbreituug und wurde vermutlich von den früheren Untersuchern, denen auch ich mich beirechne (1875), bei manchem Lacertilier übersehen.

Starres, Unveränderliches und stets ihre Stelle genau Behauptendes. (Weiteres s. bei den Säugetieren.)

11. Brachialis inferior (Humero-antibrachialis inferior).

Humero-antebrachialis inferior (Brachialis inferior): Fürbringer.
Brachial antérieur, Brachialis anticus: Alix, Sabatier, de Vis, Shufeldt (No. 34).

Ziemlich kurzer, aber nicht unkräftiger Muskel an der Beugeseite des Oberarmes, der medial von dem M. biceps brachii, latero-dorsal von dem M. anconaeus humeralis lateralis begrenzt wird und in wechselnder Weise, mehr oder minder ausgedehnt, mit den proximal von ihm endenden Mm. supracoracoideus und deltoides clavicularis verwachsen sein kann.

Er entspringt von der Beugeseite der Diaphyse des Humerus, wobei er lateral auf den distalen Bereich der Dorsolateralfläche des Proc. lateralis übergreift, und verbindet sich im unteren Abschnitte des Oberarmes in der Regel mit dem M. biceps brachii in der bei diesem angegebenen Weise (p. 422), um danach mit zwei, beiden Muskeln gemeinsamen Sehnen an den Anfängen des Radius und der Ulna zu enden. Dieser Verband zeigt bei den Lacertiliern verschiedene Grade von Intimität; bei Heloderma (Shufeldt) ist dieselbe sehr gering.

Sabatier (p. 295) folgt der allgemeinen Anschauung hinsichtlich der Homologie dieses Muskels.

12. Latissimus dorsi (Dorso-humeralis) (*ld*).

Dorso humeralis (Latissimus dorsi): Fürbringer.
Grand dorsal, Latissimus dorsi: Alix, Sabatier, de Vis, Shufeldt (No. 17).
Dorso-omerale: Orlandi.

Sehr breiter und ausgedehnter Muskel an der Seitenfläche des Thorax, der vorn von dem hinteren Teile des Ursprunges des Cucullaris bedeckt wird[1]), während er andererseits den hinteren Bereich der Scapula s. lat. mit dem M. dorsalis scapulae, den M.

---

1) In der Ausdehnung von 2—3 Wirbeln bei Uroplates, von 4 bei Gecko und Varanus, von 5 bei Zonurus, von 6 bei Phrynosoma, von 7 bei Zonosaurus und Lacerta, von 8 bei Ameiva.

serratus superficialis, die spino-dorsalen Rückenmuskeln und die oberflächliche Bauchmuskulatur deckt. Mit dem M. cucullaris, sowie der Rücken- und Bauchmuskulatur kann er mehr oder minder ausgedehnt verwachsen sein. Vorn oder in der Mitte ist er am kräftigsten, hinten wird er in zunehmendem Maße schwächer und geht meist in eine ausgebreitete, dünne Aponeurose über.

Er entspringt vorwiegend oder rein aponeurotisch in wechselnder Weise von dem letzten oder den (2—3) letzten Halswirbeln [1]) und einer Anzahl (5—16) darauf folgender Dorsalwirbel, wobei der Ursprung des vorderen Teiles des Muskels deutlich von den Proc. spinosi der Wirbel beginnt, während es in der Regel nicht gelingt, die fest mit ihrer Unterlage (Fascie der spino-dorsalen Muskulatur) verwachsene Aponeurose des hinteren Teiles sicher bis zu den Wirbeldornen zu verfolgen [2]); man kann hier ebenso gut von einem Ursprunge des M. latissimus dorsi von der Fascia dorsalis sprechen. Dies ist ganz besonders der Fall bei Zonurus, Varanus, Phrynosoma und Uroplates; bei den beiden letzteren entspringt der untere und hintere Teil des Muskels in der Hauptsache von Rippen (6. Dorsalrippe bei Phrynosoma, 4. und 5. bei Uroplates) [3]).

---

1) Mitunter, bei Heloderma (Shufeldt), Phrynosoma und Uroplates, entspringt der Muskel gar nicht von Halswirbeln, sondern beginnt erst mit dem 1. oder einem folgenden Dorsalwirbel. — Ueberhaupt wurde der Anfang des Ursprunges gefunden: vom 6. Wirbel (drittletzter Halswirbel) bei Ameiva (frühere und neuere Untersuchung), Iguana (Mivart), Liolepis (Sanders); vom 7. Wirbel (vorletzter Halswirbel) bei Tarentola, Lacerta; vom 8. Wirbel (letzter resp. bei Varanus vorletzter Halswirbel) bei Gecko, Lygosoma, Euprepes, Zonosaurus, Zonurus, Uromastix, Varanus; vom 9. Wirbel (1. Dorsalwirbel resp. bei Varanus letzter Halswirbel) bei Uroplates, Trachysaurus, Phrynosoma, Varanus (Alix, eigene Beobachtung); vom 10. Wirbel (2. Dorsalwirbel) bei Heloderma (Shufeldt); vom 11. Wirbel (3. Dorsalwirbel) bei Phrynosoma (frühere Beobachtung).

2) Die hintere Grenze des Muskels wurde, in Verfolgung der Richtung der letzten Muskelfasern, bis zum 13. bis 24. Wirbel, also innerhalb sehr weitgehender Grenzen der Variierung bestimmt, wobei die untersuchten Scincidae, Gerrhosauridae, Lacertidae, Tejidae, Heloderma (Shufeldt), einzelne Iguanidae und Agamidae, meist die größere, die Geckonidae, Zonurus, gewisse Iguanidae und Agamidae, Varanus, Uroplates meist die geringere Ausdehnung nach hinten zeigten. Wie schon im Texte hervorgehoben, ist aber eine sichere und genaue Bestimmung der hinteren Grenze nicht möglich.

3) Auch bei Varanus sind gewisse, wenn auch minder intime, Beziehungen zu Rippen erkennbar.

Von diesem ausgedehnten Ursprunge konvergieren die Fasern, von denen die vorderen je nach dem Beginn des Ursprunges in descendent-transversaler oder transversaler, die hinteren je nach der hinteren Ausdehnung des Muskels in longitudinaler oder longitudinal-ascendenter Richtung verlaufen, schnell und erheblich zu dem verhältnismäßig schmalen Insertionsteile, der zwischen dem scapularen und coracoidalen, danach dem lateralen und medialen humeralen Kopfe des M. anconaeus in die Tiefe der Streckmuskulatur des Oberarmes eindringt und seltener relativ ziemlich breit (Gecko), in der Regel ziemlich schmal an der Streckfläche des proximalen Bereiches des Humerus, distal vom M. scapulohumeralis anterior mit fleischig-sehniger (Gecko, Lacerta) oder mit rein sehniger und dann meist schmälerer Insertion (überwiegende Mehrzahl der Lacertilier) endet.

Der dreieckige Muskel ist danach von sehr ansehnlicher Ausbreitung bei den meisten Scincidae, Zonosaurus, den Lacertidae, Tejidae, den meisten Iguanidae und Agamidae, dagegen schmäler und minder ausgedehnt bei Trachysaurus, Zonurus, Phrynosoma, Varanus, Uroplates. Wahrscheinlich beruhen diese Fälle von geringerer Entwickelung hauptsächlich auf einer sekundären Rückbildung; bei Phrynosoma und Varanus ist dies nicht zu verkennen.

Der Insertionsteil des M. latissimus dorsi kann mehr oder minder intime Zusammenhänge mit dem M. anconaeus scapularis, der von ihm eine Ankerung erhält (Gecko), oder mit der Ursprungssehne des Anconaeus coracoideus (von den untersuchten Tieren besonders bei Heloderma [Shufeldt], Phrynosoma und Varanus [vergl. Fig. 145 und 146] entwickelt) darbieten. Hinsichtlich des Weiteren verweise ich auf meine frühere Darstellung (Schultermuskeln, III, 1875, p. 729).

13. Dorsalis scapulae (Deltoides scapularis s. superior).

Dorsalis scapulae (Deltoides scapularis s. superior): Fürbringer.
Sous-épineux, Infraspinatus: Alix, Shufeldt (No. 22).
Chef (faisceau) scapulo-huméral de l'obturateur externe thoracique: Sabatier.
First part of the Deltoideus: de Vis.
Vielleicht Supracoracoideo: Orlandi [1]).

---

1) Eine sichere Identifizierung ist wegen der sehr allgemein gehaltenen Beschreibung Orlandi's nicht möglich.

Ansehnlicher Muskel, der zu dem folgenden Deltoides clavicularis in so innigen Relationen steht, daß Beide ursprünglich als Köpfe eines einzigen Muskels (Deltoides s. lat.) aufzufassen sind, die sich nach und nach zu größerer Sonderung und Selbständigkeit ausgebildet haben. Diese successive Sonderung vollzieht sich innerhalb der Abteilung der kionokranen Saurier in folgender Weise: **1)** Den Ausgang bildet ein einheitlicher Muskel, der von der Scapula und Clavicula beginnt und ohne jede Sonderung im dorso-lateralen Bereiche des Proc. lateralis humeri inseriert, wobei die von der Clavicula kommenden Fasern im großen und ganzen proximaler inseriren als die von der Scapula entspringenden (Lygosoma). **2)** Die erste Sonderung vollzieht sich am Ursprunge, indem sich hier ein kürzerer (Gecko) oder längerer (Varanus) Spalt zwischen dem dorsalen scapularen (Dorsalis scapulae) und dem ventralen clavicularen Teile (Deltoides clavicularis) bildet, während der Muskel sonst einheitlich ist und in der gleichen Weise wie bei Lygosoma inseriert (Gecko, Varanus). **3)** Die Sonderung am Ursprunge geht weiter, aber auch der, übrigens noch ungetrennt bleibende, Insertionsteil zeigt eine höhere Differenzierung, indem die Fasern des Deltoides clavicularis distalwärts weitergreifen, so daß nun ein Muskel (Muskelpaar) entsteht, bei dem der ventrale Deltoides clavicularis sich am Proc. lateralis ebenso weit distal erstreckt wie der dorsale Dorsalis scapulae und mit seiner muskulösen Insertion ventral und oberflächlich die tiefere, vorwiegend sehnige Insertion des letzteren deckt (Hemidactylus, Zonurus). **4)** Der weitere Fortschritt dieses Differenzierungsganges führt zu zwei unvollkommen gesonderten Muskeln, von denen der ventrale Deltoides clavicularis den dorsalen Dorsalis scapulae nicht allein bei der Insertion am Proc. lateralis humeri deckt, sondern selbst distalwärts etwas weiter greift als dieser (in sehr geringem Grade bei Ptychozoon, Zonosaurus, wenig bei Lacerta, etwas mehr bei Ameiva und Uromastix). **5)** Endlich resultiert eine mehr oder minder vollkommene Trennung beider Muskeln vom Anfang bis zum Ende, wobei zugleich die muskulöse oberflächliche Insertion des ventralen Deltoides clavicularis am Proc. lateralis erheblich weiter greift als die von ihm bedeckte sehnige Endigung des dorsalen Dorsalis scapulae (Phrynosoma, mehr noch bei Calotes, am meisten bei Uroplates)[1].

---

1) Bei Uroplates ist die Sonderung beider Muskeln weniger durchgeführt als bei Phrynosoma und Calotes; das distale Uebergreifen des Deltoides clavicularis erreicht aber den höchsten Grad.

Diese Entwickelungsreihe ist an einer recht geringen Anzahl untersuchter Tiere gewonnen und bedarf der Komplettierung durch ein reicheres Untersuchungsmaterial, woraus voraussichtlich verschiedene Modifizierungen resultieren werden. Immerhin fällt die systematische Verwertbarkeit dieses Merkmals in die Augen: Scincidae und gewisse Geckonidae kennzeichnet ein primitiver Zusammenhang des Dorsalis scapulae + Deltoides clavicularis, auch die Varanidae zeigen in dieser Hinsicht ursprüngliche Verhältnisse; — andere Geckonidae, Zonurus, die Gerrhosauridae, Lacertidae, Tejidae und gewisse Agamidae bieten die verschiedensten Grade der beginnenden und mehr und mehr sich ausbildenden Sonderung dar, und auch Heloderma (Shufeldt) und Iguana (Mivart) dürften hierher gehören; — bei anderen Iguanidae und Agamidae ist dieser Sonderungsprozeß vollendet, und diesen reiht sich in gewisser Beziehung (höchste einseitige Differenzierung der Insertionen) Uroplates an. Auch hier stellt sich somit Uroplates weitab von den Geckonidae.

Der M. dorsalis scapulae bildet einen meist recht breiten und langen dreieckigen Muskel an der Oberfläche der Scapula s. lat., der in seinem dorsalen Bereiche von den Mm. cucullaris und latissimus dorsi gedeckt wird und andererseits die Mm. scapulo-humeralis anterior, subscapularis externus und den Anfang des M. anconaeus scapularis deckt; dorsal und kranial grenzt er zugleich an die Mm. cucullaris und levator scapulae, ventral an den M. deltoides clavicularis an.

Er entspringt bei den verschiedenen Lacertiliern in recht wechselnder Ausdehnung von dem Suprascapulare, wobei die Insertionen der Mm. cucullaris und levator scapulae seine vordere und obere Grenze bilden, von dem Acromion und meist in geringerer (Lygosoma, Zonosaurus, Lacerta, Phrynosoma, Varanus) oder größerer (Gecko, Hemidactylus, Ptychozoon, Ameiva, Uroplates) Ausdehnung von dem dorsalen Ende der Clavicula; ein Ursprung von der knöchernen Scapula findet nur bei relativ weit dorsal hinaufreichender Verknöcherung derselben statt (z. B. bei Calotes, Varanus, Uroplates).

Mit konvergierenden, transversal bis descendent verlaufenden Fasern geht er in den Insertionsteil über, der lateral an den Anfängen des M. anconaeus[1]) vorbeizieht und vorwiegend oder rein

1) Mitunter kann ihn eine kleine laterale Zacke dieses Muskels auch außen umgreifen (z. B. bei Gecko).

sehnig an dem mittleren dorsalen Bereiche des Proc. lateralis humeri endet, wobei er zugleich — in den oben sub 3 bis 5 aufgeführten Fällen — oberflächlich von dem muskulösen Insertionsteil des Deltoides clavicularis gedeckt sein kann.

Gewöhnlich bildet er eine einheitliche Muskelausbreitung, die hie und da eine leise Andeutung einer weiteren Sonderung darbietet (Lacerta ind., Uromastix), mitunter aber auch zu einer recht ausgedehnten Trennung in deutlich geschiedene Teile (vorderer und hinterer Muskel bei Phrynosoma und Calotes) zerfallen ist.

Alix und Shufeldt wiederholen die alte Deutung von Pfeiffer, Stannius und Sanders als Infraspinatus, die sofort bei Berücksichtigung der Innervation fällt; in der Lage besteht allerdings eine gewisse Aehnlichkeit zwischen dem Dorsalis scapulae und Infraspinatus, die aber nur die Bedeutung einer Analogie hat.

Sabatier (p. 195) deutet den Muskel als Chef (faisceau) scapulo-huméral des M. obturateur externe thoracique, bringt ihn somit zu dem M. supracoracoideus (Chefs coracoïdien et précoracoïdien des M. obturateur externe thoracique) in nähere Beziehung, negiert aber jedwede Homologien mit dem Deltoides oder Infraspinatus der Säugetiere, weil diejenigen Teile der Scapula, welche diesen beiden mammalen Muskeln Ursprung geben, den Sauriern fehlten. — Ich werde durch diese Ausführungen Sabatier's, die einerseits zwei gänzlich verschieden innervierte Muskeln zusummenbringen, andererseits der Scapula der Lacertilier Teile absprechen, die sie in Wirklichkeit besitzt, in keiner Weise veranlaßt, meine Auffassung von der Zusammengehörigkeit der Mm. dorsalis scapulae und deltoides clavicularis und meine bisherige Deutung des Muskels aufzugeben. Die oben (p. 428) mitgeteilte Entwickelungsreihe läßt meines Erachtens gar keine andere Auffassung aufkommen. Der Muskel hat zu den Mm. supracoracoideus, supraspinatus und infraspinatus keine Beziehungen, sondern gehört zur Deltoides-Gruppe (Deltoides und Teres minor der Säugetiere), wobei nähere, aber nicht ganz komplette Homologien zu dem Teres minor anzunehmen sind. In dieser letzteren Vergleichung stimme ich mit Sabatier gern überein.

14. Deltoides clavicularis s. inferior (Cleido-humeralis).

Cleido-humeralis (Deltoides clavicularis s. inferior): Fürbringer.
Sus-épineux: Alix.

Deltoïde, Deltoideus: Sabatier, Shufeldt (No. 20).
Second part of the Deltoideus: de Vis.
Cleido-omerale: Orlandi.

Der M. deltoides clavicularis ist in der Regel schmäler als der M. dorsalis scapulae, repräsentiert aber einen ganz ansehnlichen Muskel im ventralen resp. ventro-lateralen Bereiche des Schulterapparates, der einerseits zum Teil von den Anfängen der Mm. pectoralis und episterno-hyoideus, von dem Insertionsteile des M. sterno-episterno-cleido-mastoideus, von dem ventralen Teile der Clavicula und der zwischen ihr und dem episternalen Querschenkel (namentlich bei kreuzförmigem Episternum) ausgebreiteten Membrana episterno-clavicularis gedeckt wird, andererseits teilweise die Mm. scapulo-humeralis anterior, supracoracoideus und — bei weiter vorgeschrittener Sonderung von dem M. dorsalis scapulae (s. p. 428) — auch diesen an der Insertion deckt.

Der Ursprung beginnt von dem ventralen oder ventralen und ventro-lateralen Bereiche der Clavicula und kann von da auch in geringem Grade (Lygosoma, Phrynosoma [Sanders, ich]) oder in ausgedehnterem Maße (Heloderma [Shufeldt], Calotes, Varanus [Alix, ich]) auf den vorderen Teil des Episternum (Spitze oder bei T-förmigem Episternum kleinerer oder größerer medialer Teil des Querschenkels) übergreifen [1]). Die Hauptursprungsstelle bildet immer die Clavicula, die in dem hauptsächlich in Frage kommenden ventralen Bereiche bald von gewöhnlicher Schmalheit (Uroplates, Heloderma, meiste Agamidae und Iguanidae, Varanidae), bald wenig verbreitert (Zonurus), bald zur ansehnlichen, breiten, in der Regel mit Fenster versehenen Platte (meiste Geckonidae, Scincidae, Gerrhosauridae, Lacertidae, Tejidae) ausgebildet ist [2]). Zu dieser Ausbildung steht die Entwickelung des M. deltoides clavicularis in direkter Korrelation [3]). Die mediale Hälfte des Muskels entspringt von der Innenfläche (Dorsalfläche) inkl. der das claviculare Fenster schließenden Membran der betreffenden Strecke der Clavi-

1) Auch ein minimales Uebergreifen auf das angrenzende Sternum wurde beobachtet (Heloderma [Shufeldt], Phrynosoma).

2) Genaueres siehe im osteologischen Abschnitt (p. 241 f.).

3) Die höchste Entwickelung des namentlich von der Außenfläche kommenden Ursprunges bieten die Lacertilier mit verbreiterter Clavicula dar, während bei den Arten mit wenig oder nicht verbreiterter Clavicula der Ursprung sich meist auf die Innenfläche, die Ränder und den Vordersaum der Außenfläche beschränkt, jedenfalls aber von der Außenfläche nur in viel geringerer Breite stattfinden kann.

cula[1]; die laterale längere Hälfte beginnt von der Außenfläche (Ventralfläche) der gleichen Strecke nebst Fenster[1]), schlägt sich um den vorderen Rand der Clavicula herum, hier weitere Ursprungsfasern empfangend, und tritt dann, von der Clavicula bedeckt, nach hinten und lateralwärts, um sich noch im Niveau der Clavicula mit der medialen Hälfte zu dem einheitlichen Muskel zu verbinden, der mit konvergierenden Fasern nach dem Proc. lateralis humeri geht, wo er bei Lygosoma, Gecko, Varanus proximal von dem ihm innig verbundenen M. dorsalis scapulae, bei Zonurus ihn deckend und ventral von ihm, bei Zonosaurus, Lacerta, Ameiva, Uromastix ventral und etwas distal von dem hier mehr gesonderten Muskel und bei Uroplates, Phrynosoma, Calotes ventral und ausgedehnt distal von dem meist gut von ihm separierten M. dorsalis scapulae inseriert.

Die Insertion des M. deltoides clavicularis ist eine rein oder vorwiegend muskulöse. Häufig existieren Zusammenhänge der oberflächlichen Insertionsfasern mit den oberflächlichen Ursprungsfasern des M. anconaeus humeralis lateralis. Nicht selten schiebt sich zwischen sein Ende und die Insertion des M. supracoracoideus der Anfang des M. brachialis inferior ein.

Bei Lygosoma wurde auf einer Seite ein kleiner, von dem Insertionsteil ausgehender Aberrationszipfel an das benachbarte Unterhautbindegewebe beobachtet.

Die Vergleichung von ALIX mit dem Supraspinatus der Säugetiere (und dem Pectoralis II. der Vögel) trägt ganz einseitig und auch nicht fehlerfrei der Lage des Muskels Rechnung, ignoriert aber vollständig die Innervation. Sie ist durchaus unannehmbar.

SABATIER, DE VIS und SHUFELDT vergleichen den Muskel dem Deltoides der Säugetiere, was meiner Deutung (1875) entspricht. Doch ist in dem vorliegenden Muskel nur die claviculare Portion des menschlichen Deltoides enthalten, die Homologie somit keine ganz komplette.

15. Scapulo-humeralis anterior (Coraco-scapulo-humeralis anterior)[2]) (*scha*).

Scapulo-humeralis profundus: FÜRBRINGER.
Chefs précoracoïdien et scapulaire antérieur de l'obturateur interne thoracique: SABATIER.

---

1) Von der Innen- und Außenfläche der Clavicula namentlich bei Varanus breit auf die Innen- und Außenfläche des episternalen Querschenkels übergreifend.

2) Das Epitheton „profundus" meiner früheren Bezeichnung

Infraspinatus: DE VIS.
Teres minor: SHUFELDT (No. 23).
Rotatore o piccolo rotondo: ORLANDI.

Mittelgroßer bis kleiner Muskel, der von der Außenfläche des ventralen Teiles der Scapula und des angrenzenden lateralen Abschnittes des Coracoides, sowie von der Membran der zwischen beiden befindlichen Fenestra oder Semifenestra coraco-scapularis entspringt und, der Kapsel des Schultergelenkes dicht aufliegend und mit ihr verbunden, mit konvergierenden Fasern distalwärts zieht, um sich zwischen dem medial vorbeiziehenden M. anconaeus scapularis und dem lateral liegenden M. anconaeus humeralis lateralis an die Dorsalfläche des proximalen Teiles des Humerus zu begeben, wo er zwischen den Anfängen der humeralen Köpfe des M. anconaeus und proximal von der Insertion des M. latissimus dorsi inseriert. Er wird in seinem größeren proximalen Bereiche von den Mm. dorsalis scapulae und deltoides clavicularis, in seinem distalen, vor der Insertion befindlichen Teile von der humeralen Ankerung des M. anconaeus scapularis (resp. dem Lig. scapulare laterale, siehe bei M. anconaeus scapularis p. 439 f.) gedeckt und grenzt ventral an den M. supracoracoideus sowie dorsal an den Anfangsteil des M. subscapularis externus an, beide meist etwas deckend.

Bei guter Entwickelung (Scincidae, Gerrhosauridae, Lacertidae, Tejidae, Zonuridae, Fig. 134—137) bildet er einen zweiköpfigen und nach dem Zusammentritt der beiden Köpfe gefiederten Muskel; der scapulare Kopf (*sha.s*) ist der breitere, kürzere und etwas kräftigere, der coracoidale (*sha.c*) der schlankere und kann sich am lateralen Außensaume des Coracoides (Procoracoides) fast so weit nach vorn erstrecken wie der medial direkt an ihn angrenzende M. supracoracoideus. Nicht selten ist er hierbei mit letzterem Muskel mehr oder minder fest verwachsen und entspringt, seinen lateralen Bereich deckend, auch von dessen Fascie (am meisten bei Lygosoma). Kürzer sind die Köpfe bei den untersuchten

---

(1875) lasse ich, weil unnötig, fallen, füge aber das Epitheton „anterior“, weil zur Unterscheidung von dem Scapulo-humeralis posterior der Crocodile notwendig, hinzu. — ALIX beschreibt den Muskel am Ende von p. 426 und führt an, daß er von den Autoren als Petit rond bezeichnet werde, womit er aber nichts zu thun habe; einen Namen giebt er ihm nicht.

Geckonidae (Fig. 133), Iguanidae und Agamidae[1]); der M. scapulo-humeralis anterior repräsentiert damit eine mehr einheitliche, bei den Iguanidae und Agamidae noch ganz ansehnliche, bei den Geckonidae schwächere Bildung. Noch kleiner ist er bei Uroplates (Fig. 140) und Varanus. Verwachsungen mit dem M. supracoracoideus finden sich auch hier in wechselnder Weise (p. 418).

Auf Grund seines nie vermißten coracoidalen (procoracoidalen) Ursprunges verdient er den Namen Coraco-scapulo-humeralis anterior (Procoraco-scapulo-humeralis anterior), den ich oben auch in Parenthese beigefügt habe. Insofern ist auch die Bezeichnung Sabatier's (p. 196) als Chefs précoracoïdien et scapulaire antérieur des M. obturateur interne thoracique eine durchaus korrekte. Sabatier schließt zugleich eine Vergleichung mit Supraspinatus, Infraspinatus und Deltoides aus, homologisiert aber den scapularen Anteil des Muskels mit einem Teile des menschlichen Subscapularis. — Wie ich bereits 1875 ausgeführt, sind von den zum Vergleiche kommenden Muskeln Supraspinatus und Infraspinatus ohne weiteres wegen ihrer Innervation durch einen prozonalen Nerven auszuschließen, während ein Vergleich mit Deltoides und Teres minor wegen der sehr abweichenden Insertion dieser Muskeln auch unannehmbar ist. Es bleibt somit nur die Möglichkeit, den Scapulo-humeralis profundus der Lacertilier entweder, wie Sabatier will, mit Teilen des menschlichen Subscapularis (Subscapularis minor s. accessorius?) zu vergleichen oder ihn als eine Bildung zu erklären, die sich bei Amphibien und Sauropsiden findet, aber als normales Gebilde bei den Säugetieren in Schwund gekommen ist. Bei der Besprechung der Schultermuskeln der Mammalia wird näher auf diese Frage einzugehen sein. Die Bezeichnung Obturator internus thoracicus für diesen lediglich von der Außenseite des Schultergürtels entspringenden Muskels halte ich nicht für ganz glücklich; auch bringt sie ihn zu dem an der Innenfläche des Schultergürtels liegenden und in einiger Entfernung von ihm am Humerus inserierenden Subcoracoscapularis in zu nahe Beziehung. — Alix weist gleich mir die Homologisierung mit dem Teres minor ab, Shufeldt und, wie es scheint, auch Orlandi treten für dieselbe ein, dürften aber damit nicht Recht behalten.

---

1) Aus Shufeldt's und de Vis' übrigens guten und korrekten Beschreibungen der Muskeln von Heloderma und Chlamydosaurus ist nicht zu ersehen, ob der Muskel hier längere oder kürzere Köpfe hat.

16. Teres major.

Teres major, Grand rond: Fürbringer, Sabatier.

Bei keinem der von mir neuerdings untersuchten Lacertilier finde ich eine Spur dieses Muskels[1]) und halte seine Existenz in der typischen Anordnung (Insertion mit oder neben dem M. latissimus dorsi) zunächst, soweit mir Material zur Untersuchung zur Verfügung stand, auf gewisse Agamidae beschränkt[2]).

Sabatier bezeichnet den Muskel gleichfalls als Teres major und weist wie ich und andere Autoren auf die Beziehungen zum Latissimus dorsi hin.

17. Subcoracoscapularis[3]).

Subcoracoscapularis: Fürbringer.
Sous-scapulaire, Subscapularis, Sottoscapolare: Alix, de Vis, Shufeldt (No. 30), Orlandi.
Chefs coracoïdien et scapulaire postérieur de l'obturateur interne thoracique: Sabatier.

Breiter und ansehnlicher Muskel an der Innenfläche des Schultergürtels, soweit dieselbe nicht von den Muskeln der Levator-

---

1) Der von Alix bei Monitor beschriebene Grand rond ist vermutlich ein Teil des M. subscapularis. — Orlandi's Angaben über einen Grande rotondo genannten Muskel bei Macroscincus, der vom Schultergelenk nach dem distalen Ende des Humerus und dem proximalen der Ulna sich erstrecken soll, sind mir unverständlich; diese Beschreibung paßt eher auf den M. anconaeus scapularis, aber auch nur zum Teil, da dieser Muskel nicht am Humerus inseriert.

2) Sicher, individuell oder generell, bei Uromastix (Schultermuskeln von 1875, p. 737 vielleicht auch bei Stellio (Rüdinger). Meine älteren Angaben über sein Vorkommen bei gewissen Scincidae (1870, 1875), wonach er aber nicht mit dem M. latissimus dorsi, sondern für sich in der Nähe des Proc. medialis humeri inserierte, konnte ich leider nicht durch Nachuntersuchung kontrollieren, um die Frage zu entscheiden, ob hier eine dem M. teres major oder einem Scapulo-humeralis posterior (Rhynchocephalier, Crocodile, Vögel) oder dem Subscapularis externus vergleichbare Bildung vorliegt. Weitere auf diesen Punkt gerichtete Untersuchungen halte ich für sehr erwünscht.

3) Bei diesem Muskel beschreibt de Vis bei Chlamydosaurus noch einen „M. coraco-humeralis", den er mit dem External sternocoracoid Mivart's identifiziert und der gerade wie der Subcoracoscapularis (Subscapularis de Vis) von der ganzen Innenfläche des Coracoides und Epicoracoides kommen solle. Vermutlich liegt hier ein Irrtum resp. eine Vermengung des M. sterno-coracoideus internus superficialis mit Teilen des M. subcoracoideus vor.

Serratus-Gruppe, den Mm. sterno-coracoidei interni und dem M. coraco-brachialis longus eingenommen ist; zum Teil kann sie auch über den Hinterrand der Scapula auf den hinteren Bereich von deren Außenfläche übergreifen. Alle diese ausgebreiteten Ursprungsteile sammeln sich fächerförmig in einer einheitlichen, den Proc. medialis umgreifenden Insertion. Man kann an dem M. subcoracoscapularis eine Pars coracoidea (M. subcoracoideus s. lat.) und eine Pars scapularis (M. subscapularis) unterscheiden [1]), welche zumeist durch die scapulare Insertion des Lig. sterno-scapulare internum getrennt sind, aber auch da, wo diese Insertion direkt vor dem proximalen Rande des M. subcoracoscapularis stattfindet (Uroplates), gesondert erscheinen; die Pars coracoidea greift auch in der Regel auf den vorderen unteren Bereich der Scapula über, ist also, streng genommen, eine Pars coracoscapularis.

Pars coracoidea s. coracoscapularis (M. subcoracoideus s. lat.) (*sbc*). Meistens der breitere und ansehnlichere Teil des Muskels, der von der Innenfläche des größten Teiles des Coracoides nebst Fenstern (mit Ausnahme des medialen Drittels [Epicoracoid], an dem die Mm. sterno-coracoidei interni inserieren und von dem der M. coraco-brachialis longus entspringt), der die Fenestra s. Semifenestra coraco-scapularis füllenden Membran und des ventro-proximalen Bereiches der knöchernen Scapula s. str. entspringt, mit konvergierenden Fasern nach der Gegend des Schultergelenkes verläuft und über dessen Innenfläche hinweg, hierbei zugleich innig mit seiner Kapsel verbunden, nach dem Proc. medialis humeri geht, wo er gemeinsam mit der Pars scapularis kräftig sehnig-muskulös inseriert. Bei den Lacertidae und bei Zonurus ist die P. coracoscapularis erheblich größer als die P. scapularis, bei der überwiegenden Mehrzahl der Lacertilier nur wenig größer oder annähernd gleich, bei Uroplates von gleicher Stärke, aber etwas schmäler, bei Phrynosoma und Varanus kürzer und etwas schwächer. Der vom Coracoid (inkl. Procoracoid) kommende Teil kann als Subcoracoideus s. str., der von dem ventro-proximalen Bereiche der Scapula entspringende als Subscapularis anterior unterschieden werden; diese Unter-

1) Beide Teile werden von Alix bei Monitor, de Vis bei Chlamydosaurus, und Shufeldt bei Heloderma ganz richtig beschrieben; Shufeldt thut auch des Lig. sterno-scapulare internum, das er als Endsehne des M. sternocosto-scapularis auffaßt, dabei Erwähnung.

scheidung ist aber im wesentlichen nur eine regionale, denn in der Regel bildet der ganze Subcoracoideus s. lat. eine einheitliche Masse.

Pars scapularis (M. subscapularis) (*sbsc*). Der schmälere und meistens etwas gegen die Pars coracoidea zurücktretende Teil des Muskels. Er entspringt in sehr wechselnder Ausdehnung von der Innenfläche des dorsal resp. dorso-distal von dem Lig. sterno-scapulare internum befindlichen Teiles der knöchernen Scapula und des ventralen Teiles des Suprascapulare, soweit an denselben nicht die Mm. levator scapulae superficialis, seratus superficialis und namentlich levator scapulae et serratus profundus Anheftung nehmen, ferner von dem Hinterrande der Scapula s. str. und des ventralen Bereiches des Suprascapulare und, bald mehr, bald weniger, von dem angrenzenden hinteren Bereiche der Außenfläche; hierbei kann er auch geringgradige und unbeständige Ursprünge von dem scapularen Ende des Lig. sterno-scapulare internum, von der Ursprungssehne des M. anconaeus scapularis, sowie dem distalen Teile des Lig. scapulo-humerale laterale nehmen. Die von der Innenfläche und die von der Außenfläche kommenden Teile können am Ursprunge eine gewisse Selbständigkeit gewinnen, wobei häufig die Insertion des M. serratus superficialis sich etwas zwischen sie einschiebt; dann kann man von einem Subscapularis posterior internus und einem Subscapularis externus sprechen, von denen der erstere den ansehnlicheren und konstanteren Teil bildet, der letztere zwischen den Grenzen einer ziemlich weit über den hinteren Bereich der scapularen Außenfläche ausgedehnten Entfaltung (Geckonidae, Scincidae) und einer sehr geringen, in der Hauptsache auf den hinteren Rand der Scapula beschränkten und kaum von dem Subscapularis internus gesonderten Ausbildung (Varanus) alle möglichen Entwickelungszustände aufweist.

Beide Teile konvergieren nach der Insertion zu einem ganz einheitlichen Subscapularis, der, vollkommen mit dem Subcoracoideus verbunden, am Proc. medialis humeri sich anheftet. Die einfachere Ausbildung ist nicht als der rein erhaltene ursprüngliche Zustand des Muskels zu beurteilen, sondern beruht zu einem guten Teile auf partiellen Reduktionen der Muskelmasse.

Nach Sabatier (p. 196—198) repräsentieren der coracoidale und scapulare Anteil die Chefs coracoïdien et scapulaire postérieur des M. obturateur interne thoracique; ersterer sei beim Menschen rückgebildet, letzterer entspreche der axillaren (von dem hinteren

resp. unteren Teile der Scapula kommenden) Portion der menschlichen Subscapularis. — In der allgemeinen Vergleichung mit dem menschlichen Subscapularis folgen Sabatier und Shufeldt der üblichen, auch von mir geteilten Annahme. Die Beschränkung der direkter vergleichbaren Elemente des Subscapularis der Lacertilier auf den hinteren (axillaren) Teil des menschlichen Subscapularis scheint mir dagegen auf eine allzu große Specialisierung und künstliche Sonderung des Muskels der Mammalia hinauszukommen.

18. Anconaeus.

a) Caput scapulare:

Caput scapulare m. anconaei s. M. anconaeus scapularis lateralis: Fürbringer (18a).
Longue portion du triceps brachial: Alix.
Chef scapulaire du long triceps brachial: Sabatier.
External long head of the Triceps: de Vis.
Third head of the Triceps (Strong, cord-like tendon of the Triceps from the Scapula): Shufeldt (No. 35).

b) Caput coracoideum:

Caput coracoideum m. anconaei s. M. anconaeus coracoideus: Fürbringer (18b).
Expression tendineuse etc. de la longue portion du triceps brachial: Alix.
Chef coracoïdien du long triceps brachial: Sabatier.
Internal long head of the Triceps: de Vis.
Fourth head of the Triceps (Long flat tendon of the Triceps from the Coracoid): Shufeldt (No. 35).

c) Caput humerale laterale:

Caput humerale laterale m. anconaei s. M. anconaeus humeralis lateralis: Fürbringer (18c).
Faisceau huméro-cubital externe (Vaste externe): Alix.
Vaste externe: Sabatier.
External humeral head of the Triceps: de Vis.
First head of the Triceps: Shufeldt (No. 35).

d) Caput humerale mediale:

Caput humerale mediale m. anconaei s. M. anconaeus humeralis medialis: Fürbringer (18d).
Faisceau huméro-cubital interne (Vaste interne): Alix.
Vaste interne: Sabatier.
Internal humeral head of the Triceps: de Vis.
Second (another) head of the Triceps: Shufeldt (No. 35).

An der Streckseite des Oberarms befindliche kräftige oder sehr kräftige und ansehnliche Muskelmasse, die mit zwei längeren Köpfen, Caput scapulare und C. coracoideum, von dem dorsalen und ventralen Bereiche des Schultergürtels, mit zwei kürzeren Köpfen, Caput humerale laterale und C. humerale mediale, von der Dorsalfläche des Humerus entspringt und nach der Vereinigung derselben einen meistens sehr voluminösen Muskelbauch bildet, der kräftig an dem proximalen Bereiche der Ulna inseriert.

a) Caput scapulare s. M. anconaeus scapularis (lateralis) (*asc*). Der dorsale, laterale und weitaus ansehnlichere der beiden langen Köpfe. Es entspringt, bedeckt von dem M. dorsalis scapulae und zwischen den Mm. scapulo-humeralis anterior und subscapularis externus, mit einer in der Regel kräftigen Sehne von dem hinteren Rande und dem angrenzenden hinteren Bereiche der Außenfläche [1]) des direkt über der Gelenkhöhle gelegenen (supraglenoidalen) Teiles der Scapula und geht in einen meist recht kräftigen Muskel über, der, den M. latissimus dorsi lateral deckend, an der Dorsolateralseite des Oberarms distalwärts zieht und sich, meist vor der Mitte desselben, mit dem Caput coracoideum und bald darauf mit den humeralen Köpfen vereinigt. Bevor er den M. latissimus dorsi passiert, tritt er zu den hier befindlichen Nn. brachiales superiores in bemerkenswerte Beziehungen: dorsal von ihm verlaufen die Nn. dorsalis scapulae und cutaneus brachii superior lateralis (supraanconaeus), ventral die Nn. scapulo-humeralis anterior und cutaneus brachii et antibrachii superior lateralis (infraanconaeus).

Die Ursprungssehne (Hauptsehne) (*asc*I) des Anconaeus scapularis zeigt bei allen von mir neuerdings untersuchten Lacertiliern eine humerale Ankerung (*asc*II), welche als ein sehr verschiedenartig entwickeltes Gebilde den ventralen Rand der Sehne mit dem gleich an den Gelenkkopf anschließenden Anfang des Proc. lateralis humeri verbindet und hierbei den M. scapulo-humeralis anterior überbrückt. Am häufigsten beginnt diese Ankerung mit dem Ursprunge der Hauptsehne: ihre am meisten proximalen Züge verlaufen dann von dem hinteren Teile der scapularen Außenfläche nach dem ersten Anfange des Proc.

1) Meist greift der Ursprung nicht über das hintere $^1/_3$ der scapularen Außenfläche vor; durch den am weitesten vorn beginnenden Ursprung sind die untersuchten Iguanidae und Agamidae gekennzeichnet.

lateralis humeri und bilden damit eine nicht direkt von dem Zuge des M. anconaeus scapularis abhängige Sehnenbrücke, welche Lig. scapulo-humerale laterale (*L.schlt*) heißen möge[1]. Ursprünglich als sehr dünnes bis dünnes, gegenüber der Hauptsehne und der Ankerung recht zurücktretendes Gebilde auftretend (Gecko, Fig. 133), dann kräftiger werdend und der hier nicht unbedeutenden Ankerung an Stärke gleichkommend (Lygosoma und Zonosaurus, Fig. 134, 135), gewinnt sie weiterhin eine höhere Entfaltung als die Ankerung (Varanus, Fig. 138, Zonurus, Fig. 136, Lacerta, Fig. 137) und bildet sich zu einem kräftigen, den Anfang der Hauptsehne deckenden Bande aus, das schließlich sich größtenteils von der Hauptsehne ablöst und eine dieser gegenüber mehr oder minder selbständige, zwischen Scapula und Proc. lateralis humeri ausgespannte Sehnenbrücke über dem M. scapulohumeralis anterior repräsentiert (Lacerta). Die humerale Ankerung kann aber auch erst im weiteren Verlaufe der Hauptsehne von deren ventralem Rande ausgehen: dann bildet sie einen rechtwinkelig von dieser sich abzweigenden, meist schmalen, aber nicht unkräftigen Sehnenzug, der in der gewohnten Weise den M. scapulo-humeralis überbrückt; ein Lig. scapulo-humerale laterale fehlt aber. Dies ist der Fall bei Uroplates, Fig. 140, und Phrynosoma, Fig. 139; bei letzterem dient die humerale Ankerung zugleich dem ventralen Teile des Muskelbauches des Anconaeus scapularis als Ursprungsstelle.

Eine andere, schwächer und viel unbeständiger entwickelte Ankerung findet sich etwas distaler und verbindet die dorsomediale Fläche des Anconaeus scapularis mit dem Insertionsteile des M. latissimus dorsi (am besten bei Geckonidae, Fig. 133 *asc*$_{III}$, ausgeprägt).

Mitunter, bei gewissen Iguanidae und Agamidae, kann der Ursprung des Anconaeus scapularis in zwei Zipfel gespalten sein; besonders hochgradig ist dieser Zerfall bei Calotes, wo zwei völlig

---

1) Ankerung und Sehnenbrücke wurden auch in der Beschreibung von 1875 (p. 742) als sehr häufige Bildungen angeführt, aber nicht weiter im Detail behandelt. Da die meisten Autoren ihrer nicht Erwähnung thaten, konnte ich für ihre durchgehende Existenz bei den Lacertiliern nicht eintreten: ich vermute aber, daß die genauere Untersuchung dieselbe erweisen wird. — Shufeldt thut ihrer bei Heloderma ganz richtig Erwähnung, doch nicht so eingehend, daß ich diesen Lacertilier den im obigen Texte beschriebenen Formen einreihen kann.

getrennte Köpfe bestehen, ein kräftigerer dorsaler und oberflächlicher, dessen durch eine dorsale scapulare Ankerung verstärkter Ursprung recht breit an der Scapula hinaufreicht, und ein schwächerer ventraler und tiefer, der, von dem dorsalen Saume des M. scapulo-humeralis anterior bedeckt, gleich neben der Gelenkhöhle von dem Rande der Scapula entspringt und weiterhin die dünne und ziemlich breite humerale Ankerung abgiebt, die übrigens in der gewöhnlichen Weise den distalen Teil des M. scapulo-humeralis anterior überbrückt[1]).

b) Caput coracoideum s. Anconaeus coracoideus (*ac*). Der coracoidale Kopf wird durch eine schlanke Sehne repräsentiert, welche von der hinteren Ecke des Coracoides oder von dieser und dem Lig. sterno-scapulare internum entspringt[2]) und an der Medialfläche des Oberarmes zwischen den Nervi brachiales longi superior und inferior und an der Innenseite (Medialseite) des M. latissimus dorsi distalwärts verläuft, um entweder in einen kurzen und schmalen Muskelbauch überzugehen (Geckonidae, Phrynosoma, Varanus), der sich darauf mit der Medialseite des Caput scapulare verbindet, oder direkt als Sehne diese Verbindung mit dem Caput scapulare zu vollziehen.

Dem Verhalten des Caput coracoideum, namentlich seinem Ursprunge, kommt eine gewisse Bedeutung als partieller Gradmesser der tieferen oder höheren systematischen Stellung der betreffenden Lacertilier zu: 1) Bei den Geckonidae entspringt die ziemlich kräftige (Gecko) oder mäßig schwache (Hemidactylus) oder sehr dünne Sehne (Tarentola) wie bei den Urodelen lediglich vom Rande und dem Innensaume der hinteren Ecke des Coracoides und geht nach langem Verlaufe erst in der distalen Hälfte des Oberarmes in den kleinen, schmalen Muskelbauch über,

---

1) Da der M. scapulo-humeralis anterior zuerst die Hauptsehne deckt, dann aber von der humeralen Ankerung gedeckt wird, verläuft diese, aus der Tiefe kommend und oberflächlich endend, in medio-lateraler Richtung.

2) DE VIS läßt den Internal long head bei Chlamydosaurus auf der einen Seite ventral vom External long head von der Scapula, auf der anderen von dem Kapselbande des Schultergelenkes kommen und sich durch eine schlanke, von dem Sehnenbogen unter dem Subscapularis (Lig. sterno-scapulare internum mihi) ausgehende Sehne verstärken. Dieser Befund ist sehr eigentümlich und läßt weitere Untersuchungen wünschenswert erscheinen.

der sich bald darauf mit dem Caput scapulare verbindet[1]). 2) Bei Lygosoma, Zonosaurus, Lacerta (Fig. 143) und Zonurus (Fig. 144) entspringt die bei den beiden ersten Lacertiliern schwächere, bei den beiden letzten kräftigere Sehne hauptsächlich von der hinteren Ecke des Coracoides (cr_{I}), neben der coracoidalen Ankerung des Lig. sterno-scapulare internum (cr_{II}) und mit ihr verbunden, steht aber auch durch eine breitere, jedoch sehr dünne, an diese Ankerung anschließende Sehnenausbreitung mit dem Lig. sterno-scapulare internum (*L.stsci*) in Verband; ohne in einen Muskelbauch überzugehen, verbindet sie sich direkt, und zwar vor der Mitte des Oberarmes, meist gleich distal von dem hinteren Rande des M. latissimus dorsi, mit dem Caput scapulare. 3) Bei den untersuchten Iguanidae, Agamidae und Varanidae hat sich der Verband mit dem Lig. sterno-scapulare internum (*L.stsci*) zu einem kräftigen Sehnenzuge entwickelt, so daß man hier von zwei gleichwertigen schlanken und festen Ursprungszipfeln des Caput coracoideum sprechen kann, von denen der eine von der Ecke des Coracoides (cr_{I}), der andere von dem Ligamentum ausgeht; beide Zipfel hängen zugleich mit der coracoidalen Ankerung zusammen, die zum Teil als dünne aponeurotische Membran zwischen ihnen ausgespannt ist, und bei Phrynosoma (Fig. 146) läßt sich der vom Lig. sterno-scapulare kommende Zipfel zugleich als leidlich selbständiger schmaler Zug bis zur Scapula verfolgen. Bei Varanus (Fig. 145) und Phrynosoma (Fig. 146) gehen die Sehnen (*ac*) vor der Verbindung mit dem Caput scapulare in ziemlich kleine Muskelbäuche (*acm*)[2]) über, die zugleich von dem insertiven Teile des M. latissimus dorsi abgehende accessorische Ursprungszipfel (ac_{II}) bekommen; auch bei Heloderma ist dies nach Shufeldt der Fall. — Uroplates wies einen negativen Befund auf: das Caput coracoideum ist bei ihm, allein unter allen untersuchten kionokranen Lacertiliern, wie bei den Chamaeleontiden gänzlich rückgebildet.

c) Caput humerale laterale s. M. anconaeus humeralis lateralis (*ahl*). Er bildet den kräftigeren von den hume-

---

1) Shufeldt erwähnt bei Heloderma keinen Verband des Anconaeus coracoideus mit dem Lig. sterno-scapulare internum. Ich vermute, nach dem sonstigen Verhalten von Heloderma, daß derselbe hier existiert, daß somit Heloderma unter 2 (oder 3) einzureihen ist.

2) Die Muskelbäuche sind hier größer als bei den Geckonidae; ihre primitive Natur kann angezweifelt werden.

ralen Köpfen und nimmt Ursprung von der dorso-lateralen Cirkumferenz des Mittelstückes des Humerus, wobei er am Anfange mit den Mm. dorsalis scapulae, deltoides clavicularis und brachialis inferior mannigfache Verbände eingehen, auch mit einem kleineren lateralen Zipfel über das Ende der Insertion des M. dorsalis scapulae übergreifen kann (so namentlich bei Gecko). Dem distalen Bereiche seiner Fläche ist mitunter (specieller beobachtet bei Lygosoma und Lacerta, wahrscheinlich aber weiter verbreitet) ein schlanker Sehnenstreifen eingewebt, der an den proximalen Teil der Fascie der Streckseite des Vorderarmes sich ansetzt.

d) Caput humerale mediale s. M. anconaeus humeralis medialis. Der kleinere humerale Kopf, der von der dorso-medialen Cirkumferenz des humeralen Schaftes entspringt. Im proximalen Drittel des Oberarmes durch die Insertionen des M. scapulo-humeralis anterior und latissimus dorsi von dem Caput humerale laterale getrennt, tritt er bald darauf mit ihm zu einem mehr oder minder einheitlichen Muskel zusammen, mit dem sich bald danach die vereinigten langen Köpfe verbinden.

Die Verbindung aller 4 Köpfe ist meist um die Mitte des Oberarmes, seltener weiter distal von ihr vollzogen. Der daraus resultierende kräftige Muskelbauch [1]) zieht über die Dorsalfläche des Oberarmes und der Kapsel des Ellenbogengelenkes, mit ihr fest verbunden und zu einem kleinen Teile an ihr endend (M. subanconaeus), hier zugleich eine verschieden entwickelte Patella ulnaris (*Pa.u*) [2]) einschließend, nach der Ulna, an deren proximalem Ende (Olecranon) er mit kräftiger Sehne endet.

---

1) Derselbe ist bei der Mehrzahl der untersuchten Kionokranier sehr ansehnlich; bei Uroplates und Calotes wurde er relativ am schwächsten gefunden.

2) Ich habe die Patella ulnaris bei keinem von mir untersuchten Lacertilier vermißt; sie besteht bald aus Knochen und Knorpel, bald nur aus Knorpel. Eine knorpelige und knöcherne Patella findet sich bei den untersuchten Geckonidae, bei Uroplates, Lacerta, Phrynosoma und Calotes; sie bildet hier eine rundliche oder längliche, distalwärts meist etwas schmäler, aber dicker werdende Platte, deren proximaler Teil von Knorpelgewebe, deren distaler Abschnitt von Knochengewebe gebildet ist; hierbei tritt der knöcherne Anteil gegen den knorpeligen meist mehr oder minder erheblich zurück (am schwächsten und noch ganz von Knorpel umschlossen ist er bei Lacerta, etwas ansehnlicher bei Ptychozoon, Uroplates und Phrynosoma) oder er kommt dem knorpeligen in der Flächenausbreitung gleich (Gecko, Calotes) oder er übertrifft ihn

B. Amphisbaenia.

Ueber die Muskeln der Amphisbaenidae ist seit meiner 1870 veröffentlichten Arbeit über die Knochen und Muskeln bei den schlangenähnlichen Sauriern, die auch über Amphisbaena fuliginosa und Lepidosternon microcephalum Mitteilungen machte, 1885 eine verdienstvolle Untersuchung von SMALIAN erschienen, welche die Muskulatur von Trogonophis wiegmanni, Blanus cinereus, Amphisbaena fuliginosa und Anops kingii behandelt und im Anschluß an meine Erstlingsarbeit, die sie in mancher Hinsicht überholt, auch über die Schultermuskel-Rudimente bei Blanus und Amphisbaena berichtet.

Ich habe seitdem meine früheren Beobachtungen an Trogonophis, Blanus, Amphisbaena und Lepidosternon fortgesetzt, ziehe aber vor, mit der Veröffentlichung derselben zu warten, bis es mir gelungen ist, für die betreffenden Untersuchungen noch Chirotes zu erhalten. Erst damit und mit der eventuellen vergleichenden Herbeiziehung von gewissen Tejidae dürfte die Untersuchung eine größere und auch speciellere systematische Bedeutung gewinnen; bis dahin hat sie nur den beschränkten Wert, die Rudimente bei den extremitätenlosen Amphisbaenidae durch den Vergleich mit ferner stehenden Kionokraniern in ganz allgemeiner Weise zu analysieren.

---

selbst nicht unerheblich (Hemidactylus). Eine nur knorpelige (resp. faserknorpelige) Patella wurde bei Lygosoma, Zonosaurus, Zonurus, Ameiva und Varanus gefunden; bei Lygosoma, Zonosaurus und Varanus bildet sie eine rundliche, bei Zonurus eine abgerundet viereckige, bei Ameiva eine abgerundet fünfeckige Platte, die bei Varanus ziemlich schwach, bei Ameiva degeneriert und von mikroskopischer Dünnheit ist. Ptychozoon, Uroplates und Phrynosoma kennzeichnet eine relativ große Patella, bei den anderen Kionokraniern ist sie von mittlerer oder geringerer, bei Ameiva von minimaler Größe. DE VIS erwähnt bei Chlamydosaurus eine knöcherne Patella, SHUFELDT vermißt sie bei Heloderma. — Die genauere Kenntnis der Patella kann nur durch Beobachtung der inneren, der Gelenkhöhle zugekehrten Fläche und durch die Patella gelegter Schnitte gewonnen werden; die Außenfläche gewährt ein ganz unvollkommenes Bild und läßt den größeren Teil der knorpeligen Abschnitte übersehen (vergl. die inneren auf Fig. 147—158 dargestellten Ansichten; die Knorpelteile sind etwas dunkler wiedergegeben als die Knochenteile). Von größerer systematischer Bedeutung scheint ihr Vorkommen und ihre Bildung nicht zu sein.

C. Chamaeleontia (Rhiptoglossa).

(Vergl. Taf. XV, Fig. 132, 141, 142, 159, 160.)

Neuere Untersuchungen oder Darstellungen der Schultermuskeln der Chamaeleontidae seit 1875 sind mir nicht bekannt geworden. SABATIER giebt in seinem Werke 1880 zum Teil neue Deutungen derselben, wie es scheint, nicht auf Grund eigener Beobachtungen. Ich wurde durch die bei Uroplates gemachten Befunde angeregt, Chamaeleo vulgaris nochmals, sowie Brookesia supericiliaris neu zu untersuchen. Aus SABATIER's Deutungen hebe ich nur diejenigen hervor, welche von den von mir aufgestellten Homologisierungen abweichen.

1. Sterno-mastoideus (Capiti-sternalis) und Cucullaris (Dorso-scapularis).

Capiti-sternalis (Stero-mastoideus) und Dorso-scapularis (Cucullaris): FÜRBRINGER (No. 1 und 2).

Bei den Chamaeleontiden ist der bei gewissen Vertretern der kionokranen Lacertilier beobachtete Zerfall des ursprünglich einheitlichen Muskels in zwei ganz getrennte und voneinander entfernte Partien (vornehmlich bei Uroplates und gewissen Iguanidae und Agamidae, s. p. 401) in extremer Weise, graduell mit Phrynosoma rangierend, entwickelt.

Der Sterno-mastoideus verläuft als schmales und mäßig schwaches (Chamaeleo) oder sehr schmales und zartes (Brookesia) Muskelband vom Kopfe nach dem vorderen Teile des Sternum, wobei er sich wie die Mehrzahl der Kionokranier zwischen den M. deltoides inferior (clavicularis) und den ersten Anfang des M. pectoralis einschiebt. Zwischen ihm und dem entsprechenden Muskel von Uroplates bestehen qualitative Uebereinstimmungen.

Der Cucullaris repräsentiert einen schmalen und dünnen Muskel, der bei Chamaeleo, wie es scheint in wechselnder Weise, von den Proc. spinosi 2 oder 3 vorderer Dorsalwirbel entspringt (vergl. Schultermuskeln, 1875, p. 751, Anm. 3; ich beobachtete neuerlich einen Ursprung vom 2. und 3. oder 3. und 4. Dorsalwirbel) und in transversal-ascendenter Richtung zur Außenfläche des Suprascapulare gleich hinter der Insertion des M. levator scapulae superficialis geht. Bei Brookesia ist der Muskel noch

schmäler und dünner und entspringt nur vom 2. Dorsalwirbel. Er entspricht im wesentlichen einem sehr reduzierten M. cucullaris posterior von Uroplates.

2. Levator scapulae superficialis (Collo-scapularis superficialis).

Collo (Capiti)-scapularis superficialis (Levator scapulae superficialis: FÜRBRINGER (No. 3).

Ansehnlicher, vom 1. Halswirbel kommender Muskel [1]), der bei Chamaeleo entweder eine ganz einheitliche Masse bildet oder nur unvollkommen gesondert ist, bei Brookesia dagegen einen deutlicheren Zerfall in eine dorsale und ventrale Partie (Levator scapulae superficialis superior und inferior), beide von annähernd gleicher Größe, zeigt. Der dorsale Muskel geht an den vorderen Teil der Außenfläche des Suprascapulare, der ventrale an den Vorderrand des dorsalen Bereiches der knöchernen Scapula.

3. Serratus superficialis (Thoraci-scapularis superficialis).

Thoraci-scapularis superficialis (Serratus superficialis): FÜRBRINGER (No. 4).

Ansehnlicher, von den beiden letzten Halsrippen und der 1. Brustrippe (4, 5, 1) entspringender Muskel, der an den ganzen Hinterrand des kurzen Suprascapulare und an die dorsalen $^2/_3$ bis $^7/_9$ des Hinterrandes der ziemlich langen knöchernen Scapula s. str. geht. In dieser ausgedehnten Insertion an der Scapula s. str., die mit der weiter fortgeschrittenen Verknöcherung der Scapula s. lat. (wodurch der speciell scapulare Anteil derselben sich vergrößert, der suprascapulare sich vermindert) zusammenhängt, offenbart sich eine weitere Entwickelung des bezüglichen Verhaltens bei Uroplates (p. 404). Auch in der wenig deutlichen Scheidung von dem M. serratus profundus zeigen sich verwandtschaftliche Beziehungen zu diesem Kionokranier.

4. Levator scapulae et Serratus profundus (Collo-thoraci-scapularis profundus).

Collo-thoraci-suprascapularis profundus (Serratus profundus): FÜRBRINGER (No. 5).

---

1) Der von MIVART angegebene occipitale Ursprung fand sich bei keinem der mir vorliegenden Exemplare.

Relativ schwach entwickelter Muskel, den ich nur bei Chamaeleo genauer untersuchte. Er bietet die beiden Schichten der Kionokranier gleichfalls dar und nähert sich in seinem specifischen Verhalten etwas dem Muskel von Uroplates, der aber bei diesem viel ansehnlicher entwickelt ist.

a) Oberflächliche Schicht. Kommt mit zwei zusammenhängenden Zacken von den beiden letzten Halsrippen (4 und 5) und geht in descendenter Richtung an die hintere Hälfte der Innenfläche des Suprascapulare, wobei (wie bei Uroplates) recht nahe Beziehungen zu dem M. serratus superficialis existieren (Uebergangsbündel). Das bei Uroplates entwickelte vordere (an dem vorderen Teile der suprascapularen Innenfläche endende) Bündel ist bei Chamaeleo minimal oder fehlt ganz.

b) Tiefe Schicht. Breite, aber recht schwache Lage, die hauptsächlich von der vorletzten, mit einem geringen Anteile auch von der drittletzten Halsrippe (3 und 4) entspringt und in transversalem Laufe an den dorsalen Teil des Suprascapulare geht.

5. Sterno-coracoideus internus profundus.

Sterno-coracoideus internus: Fürbringer (No. 6).

Der Sterno-coracoideus internus der Chamaeleontiden liegt medial und innerhalb des M. transversus abdominis, ist somit ein profundus.

Er repräsentiert einen mäßig entwickelten Muskel, der von der Innenfläche des Sternum und, minimal, von den angrenzenden Enden der beiden ersten Sternocostalien entspringt und nach longitudinalem Verlaufe sehnig-muskulös mit Ueberwiegen des sehnigen Charakters an der Innenfläche der vorderen medialen Ecke des Coracoides inseriert.

Ein M. sterno-coracoideus internus superficialis wurde vermißt.

Durch diese Existenz des M. stc. int. profundus und den Mangel des M. stc. int. superficialis treten die Chamaeleontiden in Gegensatz zu Uroplates, bei dem das Umgekehrte der Fall ist. Solche auf der bloßen Existenz oder Nichtexistenz (Verkümmerung) von Muskeln beruhende, rein quantitative Differenzen sind aber in systematischer Beziehung nicht zu überschätzen, da sie an sich keine Verschiedenheit des Quale, welches das Ausschlaggebende ist, bedeuten.

6. Lig. sterno-scapulare internum.

Der M. sternocosto-scapularis fehlt den Chamaeleontiden ähnlich wie den Geckonidae und Uroplates gänzlich. Das Lig. sterno-scapulare internum dagegen ist vorhanden als ein mäßig entwickelter Sehnenzug, der breit und dünn von dem Sternum (Lab. internum sulci coracoidei) entspringt und, schmäler, aber etwas kräftiger geworden, sich an der Scapula (an der Grenze gegen das Coracoid) anheftet. Bei Brookesia ist das Band etwas schwächer als bei Chamaeleo.

Im Vergleich mit den kionokranen Lacertiliern stellen sich die Chamaeleontiden hinsichtlich der quantitativen Ausbildung des Bandes zwischen die Geckonidae und Uroplates einerseits und Lacerta andererseits; bei ersteren ist dasselbe schwächer, bei letzterem kräftiger.

7. Pectoralis.

Pectoralis: Fürbringer.

Mittelgroßer, zufolge der komprimierten Form des Rumpfes an der ventralen Seitenfläche der Brust und des Bauches gelegener Muskel, der in Ermangelung eines Episternum nur von dem Sternum und einigen Sternocostalien entspringt und den ursprünglichen Zusammenhang mit der Bauchmuskulatur (insbesondere Rectus abdominis) sehr modifiziert zeigt. Ventral ist er größtenteils von der eigentümlich entwickelten hyoidalen Muskulatur überlagert.

Der sternale Ursprung beginnt von dessen ganzer Länge mit Ausnahme des vorderen (Chamaeleo) und hinteren (Chamaeleo, Brookesia) Endes, die von den Ursprüngen resp. Insertionen der Mm. sterno-mastoideus (vorn) und sterno-hyoideus (hinten) eingenommen sind, der sternocostale von dem 2. und 3. Sternocostale, bei Chamaeleo überwiegend von dem 2., bei Brookesia hauptsächlich von dem 3.; auch kommt bei Chamaeleo noch ein sehr kleiner, von dem Ende des 1. Sternocostale entspringender Zipfel hinzu.

Die Insertion geschieht in der gewöhnlichen Weise an dem Proc. lateralis humeri, wobei die Ankerung an dem Tuberculum mediale und die Umscheidung der Ursprungssehne des M. biceps brachii gerade so wie bei Uroplates sehr ansehnlich ausgebildet ist. Dieses übereinstimmende Verhalten, sowie der wie bei den Chamaeleontidae auch bei Uroplates fehlende episternale Ursprung des

Pectoralis ergeben zwischen beiden Abteilungen nähere specifische Beziehungen.

Bei Chamaeleo hat der von dem 2., bei Brookesia der von dem 3. Sternocostale kommende Teil des Muskels eine gewisse Selbständigkeit, die bei Brookesia sehr ausgebildet ist und das Recht giebt, bei dieser Art von einer gegenüber dem übrigen Pectoralis gesonderten Pars abdominalis zu sprechen.

8. Supracoracoscapularis.

Supracoracoideus und Suprascapularis: Fürbringer (No. 8 und 9).
Chef coracoïdien (et précoracoïdien) de l'obturateur externe thoracique und Chef scapulaire antérieur de l'obturateur interne thoracique: Sabatier.

Bei den Chamaeleontiden hat sich der — durch den auf den Vordersaum der coracoidalen Außenfläche übergewanderten Ursprung des M. deltoides inferior beeinträchtigte — M. supracoracoideus der kionokranen Lacertilier dorso-lateralwärts auf den ventralen Bereich der Scapula ausgebreitet und ist damit ein M. supracoracoscapularis geworden. Beide Teile, der alte coracoidale und der neu erworbene scapulare, haben sich zugleich durch einen Spalt gesondert, so daß sie, obwohl gemeinschaftlich am Anfange des Proc. lateralis humeri inserierend, doch in ihrer größeren Ausdehnung als mehr oder minder separate Mm. supracoracoideus und suprascapularis sich präsentieren.

Der breitere ventrale Supracoracoideus entspringt von der Außenfläche des vorderen Teiles des Coracoides mit Ausnahme des Vordersaumes, der von dem Ursprunge des M. deltoides inferior eingenommen ist, wird von diesem und dem M. pectoralis gedeckt und deckt anderseits den M. coraco-brachialis brevis und den sehnigen Ursprung des M. biceps brachii.

Der schlankere dorso-laterale Suprascapularis beginnt von dem vorderen Teile der Außenfläche der ventralen $^3/_5$ (Brookesia) bis $^2/_3$ (Chamaeleo) der knöchernen Scapula s. str. (mit Ausnahme von deren unterstem Ende), deckt den M. scapulo-humeralis anterior und wird von dem dorsalen Rande des M. deltoides inferior bedeckt und von dem vorderen des M. dorsalis scapulae dorsal begrenzt.

Die Mm. supracoracoideus und suprascapularis wurden von mir (1875, p. 756, 757) auf Grund ihrer gleichen Innervation

durch den diazonalen N. supracoracoideus (supracoracoscapularis), ihrer gemeinsamen Insertion am Anfange des Tuberculum laterale, ihrer intimen Nachbarschaft und mehr oder minder innigen Verbindung miteinander als Glieder desselben Systemes behandelt. Sabatier (1880, p. 198 f.) löst ohne jede wirkliche Begründung seinerseits — denn die auch hier wiederholte Behauptung, daß ich mit meiner Deutung eine Konfusion begangen, kann doch nicht als sachliche Begründung gelten — diese natürliche Verbindung auf und deutet den Supracoracoideus als Chef coracoïdien et précoracoïdien des M. obturateur externe thoracique, den Suprascapularis dagegen als Chef scapulaire antérieur des M. obturateur interne thoracique, wobei er zugleich den M. scapulo-humeralis profundus (den auch Mivart und Rüdinger nicht besonders unterschieden hätten) mit dem M. suprascapularis als kleines und undeutlich gesondertes Bündel desselben vereinigt (p. 199, Anm. 1). — Diese neue Deutung Sabatier's zerreißt einerseits willkürlich den natürlichen Zusammenhang der durch die gleiche Innervation und Insertion, sowie durch gegenseitigen Verband vereinigten beiden Muskeln (M. supracoracoideus und suprascapularis) und bringt andererseits zwei Muskelbildungen (M. suprascapularis und M. scapulo-humeralis profundus) zusammen, welche grundverschieden (der erstere durch den diazonalen N. supracoracoscapularis, der letztere durch den postzonalen N. scapulo-humeralis profundus) innerviert sind und entfernt von einander (der erstere am Tuberculum laterale, der letztere an der Dorsalfläche des Humerus zwischen den beiden humeralen Köpfen des Anconaeus) inserieren. Daß der M. scapulo-humeralis profundus anterior der Chamaeleontiden von Mivart und Rüdinger übersehen resp. abgeleugnet wurde[1]), ist doch wohl kein Grund gegen seine selbständige Existenz; Meckel, Pfeiffer und Rolleston haben ihn gleich mir sehr wohl gesehen, und ein wirklich genauer Untersucher kann gar nicht auf den Gedanken kommen, diesen Muskel, der überdies noch durch das Lig. scapulo-humerale laterale von dem M. suprascapularis vollkommen geschieden ist, mit dem ganz anders gearteten M. suprascapularis zu verschmelzen. Der Umdeutung Sabatier's fehlt jeder Grund und Boden.

1) Die Rüdinger'sche Abhandlung zeigt alle Merkmale einer flüchtig vorgenommenen Untersuchung. Eventuell wäre auch, wenngleich mit großer Unwahrscheinlichkeit, mit einem individuellen Mangel des Muskels zu rechnen. Ich habe mehrere Exemplare von Chamaeleo auf seine Existenz untersucht, ihn aber niemals vermißt.

9. Coraco-brachialis brevis und longus (*cbrb* und *cbrl*).

Coraco-brachialis (brevis und longus): FÜRBRINGER (No. 10).

Die Mm. coraco-brachiales brevis und longus der Chamaeleontidae (Fig. 132) sind von Anfang an getrennt und im ganzen gering entwickelt.

Coraco-brachialis brevis (*cbrb*). Mäßig großer, kurzer Muskel, der von dem hinteren Teile der coracoidalen Außenfläche entspringt und bei Chamaeleo bis zur Mitte des Humerus herabreicht. Bei Brookesia ist er etwas schwächer als bei Chamaeleo und reicht bis zum Ende des 2. $^1/_5$ des Oberarmknochens.

Coraco-brachialis longus (*cbrl*). Dünner und schmaler Muskel, der von der hinteren Ecke des Coracoides entspringt und, ähnlich wie bei Uroplates, mit schlanker Sehne an dem Epicondylus medialis inseriert.

10. Biceps brachii (Coraco-antibrachialis) (*bi*).

Coraco-antebrachialis (Biceps): FÜRBRINGER (No. 11).

Mäßig entwickelter bis schwacher Muskel (Fig. 132), der rein sehnig von der Mitte des Epicoracoides entspringt, im proximalen Bereiche des Oberarmes in den Muskelbauch übergeht und distal am Radius und an der Ulna endet.

Die lange und schlanke Sehne (*bi.t*) ist ganz zwischen dem sie deckenden M. supracoracoideus und dem von ihr gedeckten M. coraco-brachialis brevis eingegraben und wird dann am Anfange des Oberarmes im Sulcus bicipitalis von der durch die Hauptinsertion und die Ankerung des M. pectoralis gebildeten Scheide umgeben (p. 448). Der schlanke, rundliche Muskelbauch (bi_{II}) teilt sich bei dem untersuchten Exemplar von Chamaeleo hinter der Mitte des Oberarmes in zwei Teile, einen größeren lateralen, der, dem M. brachialis inferior dicht anliegend, aber nicht eigentlich mit ihm verschmolzen, in eine Sehne übergeht, die mit 2 Zipfeln an Radius und Ulna endet, und einen kleineren medialen, der mit dem sehnigen Anfange des M. pronator (nicht mit seiner oberflächlichen Fascie) verschmilzt, somit dem Lacertus fibrosus der kionokranen Lacertilier (p. 424) nicht direkt verglichen werden kann [1]). Brookesia zeigt eine schwächere und einfachere Aus-

1) Vielleicht handelt es sich hier um eine individuelle Besonderheit des medialen Sehnenzipfels. Ich entsinne mich nicht,

bildung des Muskels; ob auch hier ein Verband mit dem M. pronator existiert, konnte wegen zu schlechter Erhaltung der betreffenden Stelle beider vorderen Extremitäten des untersuchten Tieres nicht entschieden werden.

Die mancherlei Uebereinstimmungen mit Uroplates, namentlich im Verhalten der Ursprungssehne, sind sehr in die Augen fallend [1]).

11. Brachialis inferior (Humero-antibrachialis inferior).

Humero-antebrachialis inferior (Brachialis infeferior): Fürbringer (No. 12).

Bei den Chamaeleontiden ist der M. brachialis inferior etwas schwächer als bei den kionokranen Lacertiliern entwickelt, übertrifft aber den medial neben ihm verlaufenden M. biceps brachii ganz erheblich an Stärke; beide Muskeln stehen in ihrem insertiven Bereiche in minder innigen Beziehungen als bei der Mehrzahl der Kionokranier und wahren mehr oder minder ihre Selbständigkeit. Bei Chamaeleo teilt sich der M. brachialis inferior in eine schlanke, aber nicht unkräftige laterale Sehne, die ganz für sich an dem Radius inseriert, und einen dickeren, fleischigsehnigen Bauch, der mit kurzer Sehne direkt neben der bezüglichen Biceps-Insertion an dem Anfang der Ulna endet.

12. Latissimus dorsi (Dorso-humeralis).

Dorso-humeralis (Latissimus dorsi): Fürbringer (No. 13).

---

ihr bei früher untersuchten Chamaeleontiden begegnet zu sein; auch die anderen Untersucher erwähnen nichts davon.

1) Auch die sowohl dem Biceps, wie den anderen im Bereiche der freien Extremitäten (vorderer wie hinterer) befindlichen Muskeln zukommende Schwäche der Entwickelung zeigt bei Uroplates und den Chamaeleontidae etwas Gemeinsames, das sich schon äußerlich in dem schwachen und schlanken Gliedmaßenbau dieser Tiere kundgiebt; doch will ich auf dieses Verhalten — weil es sich hier um ein quantitatives Merkmal handelt — nicht zu viel Gewicht legen. Uroplates zeigt noch die am leidlichsten entwickelte Muskulatur, darauf folgt Chamaeleo, Brookesia mit sehr schwachen Muskeln (und einem nur aus 3 Wurzeln bestehenden Plexus brachialis) beschließt die Reihe.

Der M. latissimus dorsi der Chamaeleontiden tritt in Ausbreitung und Stärke erheblich gegen den Latissimus dorsi der meisten Kionokranier zurück; nur Uroplates, Phrynosoma und Varanus zeigten dort Reduktionszustände, welche denen bei den Chamaeleontidae nahekommen.

Er entspringt von dem Niveau der 4 bis 5 ersten Dorsalwirbel (6. bis 10. Wirbel)[1]), vorn deutlich von den Dornen kommend, hinten mit der Fascie der spino-dorsalen Rückenmuskulatur verwachsen, sowie relativ recht ausgebreitet von der 3. und 4. Brustrippe (Vertebrocostale), wobei der unterste und hinterste Teil des Muskels bei Chamaeleo vorwiegend von der 3., bei Brookesia von der 4. Rippe ausgeht[2]).

Von da aus konvergieren die Fasern, die vorderen spinalen in transversaler, die hinteren costalen in longitudinaler bis longitudinal-ascendenter Richtung zu der schmalen, an der gewöhnlichen Stelle stattfindenden Insertion, wobei zugleich eine partielle Faserkreuzung stattfindet, indem die costalen proximaler als die spinalen sich an den Humerus ansetzen.

Auch hier sind die nahen Relationen zu Uroplates (entsprechendes Verhalten der Rippenursprünge) unverkennbar.

13. Dorsalis scapulae (Deltoides scapularis s. superior).

Dorsalis scapulae (Deltoides scapularis s. superior): Fürbringer (No. 14).
Chef scapulaire de l'obturateur externe thoracique: Sabatier.

Die Chamaeleontiden stellen sich hinsichtlich der gegenseitigen insertiven Beziehungen der Mm. dorsalis scapulae und deltoides coraco-sternalis s. inferior in gewisser Hinsicht in die Reihe der sub 4 angeführten Kionokranier (p. 428): beide Muskeln sind größtenteils voneinander gesondert, und der vorwiegend muskulös inserierende M. deltoides inferior lagert sich an der Insertion über den vorwiegend sehnig endenden M. dorsalis scapulae, wobei er

1) Bei Chamaeleo auch individuell erst mit dem 2. Dorsalwirbel (7. Wirbel) beginnend.

2) Zugleich nahm der dorsal daran angrenzende Teil des Muskels bei Chamaeleo Ausgang von der 4., bei Brookesia von der 3. Rippe — somit eine umgekehrte Verteilung bei diesen beiden Gattungen der Chamaeleontiden, falls nicht rein individuelle Verhältnisse vorliegen.

zugleich bei Brookesia nur minimal (= Zonosaurus), bei Chamaeleo in mäßigem Grade (= Ameiva oder Uromastix) distalwärts weiter greift als dieser Muskel. Eine Besonderheit bieten die Chamaeleontiden insofern dar, als beide Muskeln in ihrem Anfange und dem größeren Teile ihres Verlaufes nicht nur von einander gesondert, sondern durch einen breiten (von dem M. suprascapularis ausgefüllten) Spalt voneinander getrennt und entfernt sind.

Der M. dorsalis scapulae bildet entsprechend der Länge und Schmalheit der Scapula einen langen, aber mäßig breiten Muskel, der von dem hinteren und ventralen Bereiche des kurzen Suprascapulare (hinter und ventral von den Insertionen der Mm. cucullaris und levator scapulae), sowie von dem dorsalen $^1/_3$ (Chamaeleo) bis $^2/_5$ (Brookesia) der langen knöchernen Scapula[1]) entspringt und mit konvergierenden Fasern am dorsalen mittleren Teile des Proc. lateralis humeri, dorsal von dem M. deltoides inferior inseriert.

Die Beziehungen zu den Nachbarmuskeln entsprechen im großen und ganzen denen bei den kionokranen Lacertiliern; den Chamaeleontiden eigentümlich ist die direkte Nachbarschaft mit dem — sekundär ausgebildeten — M. suprascapularis (p. 449), dessen hinterer Rand an den vorderen unteren des M. dorsalis scapulae angrenzt.

Sabatier (p. 198) bezeichnet den M. dorsalis scapulae in Uebereinstimmung mit dem entsprechenden Muskel der kionokranen Lacertilier als Chef scapulaire des M. obturateur externe thoracique und bringt ihn damit in viel zu nahe Beziehungen zu dem anders gearteten M. supracoracoideus (Chefs coracoïdien et précoracoïdien des M. obturateur externe thoracique). Die von ihm im Anschluß an Rüdinger betonte Vergleichbarkeit mit dem menschlichen Teres minor entspricht, falls damit nicht eine specielle komplette Homologie behauptet werden soll, meinen Anschauungen (vergl. auch meine Ausführungen bei dem Dorsalis scapulae der kionokranen Lacertilier p. 731 f.).

14. Deltoides coraco-sternalis s. inferior.

Coraco-humeralis anterior und Sterno-humeralis anterior (Deltoides coraco-sternalis s. inferior): Fürbringer (No. 15).

---

1) Dieser Bereich entspricht dem ventralen Abschnitte des Suprascapulare der meisten kionokranen Lacertilier.

Der M. deltoides clavicularis der kionokranen Lacertilier hat bei den Chamaeleontiden eine mit der Rückbildung der Clavicula Hand in Hand gehende Umbildung erfahren: er ist auf den vorderen Rand und den Vordersaum der Außenfläche des Coracoides, sowie den benachbarten vorderen Teil des Sternum übergewandert [1]).

Er repräsentiert einen mittelgroßen und ziemlich dünnen, also schwächeren Muskel als bei den kionokranen Lacertiliern, der, von dem M. dorsalis scapulae durch einen weiten (durch den M. suprascapularis ausgefüllten) Zwischenraum getrennt, von der angegebenen Ursprungsstelle entspringt und nach dem Proc. lateralis humeri verläuft, wo er sich mit dem Insertionsteile des M. dorsalis scapulae trifft und ventral und etwas distal von ihm muskulös oder vorwiegend fleischig inseriert. Die untersuchten Exemplare von Chamaeleo zeigten den sternalen Ursprung in verschiedener Ausdehnung, während derselbe bei Brookesia nur ganz minimal ausgebildet war.

Bei dem neuerdings untersuchten Exemplare von Chamaeleo aberrierte von der Oberfläche des lateralen Teiles des Muskels ein schmales und sehr dünnes Muskelband in descendenter Richtung nach dem medialen, den M. sterno-hyoideus deckenden Bereiche der Brusthaut. Darin, wie in den von Meckel und Pfeiffer mitgeteilten (vergl. Schultermuskeln, III, 1875 p. 763) und dem von mir bei Lygosoma gemachten Befunde (p. 432 der vorliegenden Arbeit) spricht sich eine besondere Tendenz dieses Muskels zu Aberrationen aus, die bei den Vögeln in noch weit höherem Grade (in der Ausbildung des M. deltoides propatagialis) in Erscheinung tritt, aber auch, wenngleich in eigentümlicher Differenzierung, bei den Rhynchocephaliern und Crocodiliern

---

1) Diese Ueberwanderung ist nicht so zu denken, als ob die gleichen erst von der Clavicula entspringenden Fasern danach auf das Coracoid übergewandert seien. Es handelt sich vielmehr um eine Neubildung tiefer Fasern, welche an Coracoid und Sternum unter teilweisem Zurückweichen des M. supracoracoideus Platz griffen, während die alten clavicularen mit der Reduktion der Clavicula sich rückbildeten. Uebergänge, die diesen Prozeß im Detail ad oculos demonstrieren könnten, sind noch nicht beobachtet. Für die Entwickelung der vom Sternum kommenden Fasern kann entweder der neuerworbene coracoidale oder der ältere episternale Ursprung (wie er sich bei manchen Kionokraniern findet, cf. p. 431) den Ausgang gebildet haben. An der Hand der Befunde von Uroplates, Brookesia und Chamaeleo halte ich das erstere für wahrscheinlicher.

(M. humero-radialis resp. proximaler Teil desselben) zur Beobachtung kommt. Alle diese Gebilde zeigen eine allgemeine Verwandtschaft, sind aber nicht ohne weiteres zusammenzuwerfen (vergl. die specielleren Ausführungen bei den betreffenden Sauropsiden-Abteilungen).

15. Scapulo-humeralis anterior (Coraco-scapulo-humeralis anterior) [1] (*scha*).

Scapulo-humeralis profundus: Fürbringer (No. 16).

Der 1875 gegebenen Beschreibung habe ich nichts Wesentliches zuzufügen. Der Muskel von Chamaeleo (Fig. 141) ist klein, auf den hinteren, direkt vor dem Schultergelenk gelegenen Bereich der Außenfläche der Scapula und des Coracoides retrahiert und geht, der Kapsel des Schultergelenkes dicht anliegend und verbunden und von der humeralen Ankerung des M. anconaeus scapularis (s. diesen p. 458) bedeckt, in der üblichen Weise an den Humerus. Seine sekundäre Verkürzung spricht sich auch darin aus, daß er gänzlich von dem M. supracoracoscapularis (suprascapularis) bedeckt wird, während er bei den kionokranen Lacertiliern neben dem M. supracoracoideus, mit der Tendenz, denselben zu decken, liegt. Noch kleiner als bei Chamaeleo ist er bei Brookesia (Fig. 142), so daß es hier einiger Aufmerksamkeit bedarf, ihn nicht zu übersehen. Doch habe ich ihn bei keinem untersuchten Chamaeleontiden vermißt.

Sabatier (p. 199, Anm. 1) vereinigt ihn mit dem Suprascapularis zu dem Chef scapulaire antérieur des M. obturateur interne thoracique. Gegen die Annehmbarkeit dieser Proposition habe ich mich bereits bei dem M. supracoracoscapularis ausgesprochen (p. 450).

16. Teres major.

Ein Teres major wurde bei keinem Chamaeleontiden gefunden.

---

1) Wie bei den kionokranen Lacertiliern lasse ich das Epitheton „profundus“ der Bezeichnung von 1875 fallen, füge aber „anterior“ hinzu (vergl. p. 432, 433 Anm. 2).

17. Subcoracoscapularis.

Subcoracoscapularis: Fürbringer (No. 17).

Wie bereits 1875 hervorgehoben, kennzeichnet den M. subcoracoscapularis der Chamaeleontiden die im ganzen einfachere Ausbildung desselben, der Mangel eines besonderen Subscapularis externus und die Trennung und relativ weite Entfernung des Subcoracoideus s. str. von dem Subscapularis (posterior) internus, indem der bei den kionokranen Lacertiliern zwischen beiden befindliche Subscapularis anterior ausgefallen ist. Der Subcoracoideus ist der breitere, aber kürzere Teil, der mit Ausnahme des medialen Teiles von der Innenfläche des Coracoides entspringt, der Subscapularis internus der längere und etwas schmälere, an seiner dem Thoraxraum zugekehrten Fläche teilweise sehnig umgebildete Abschnitt, der von der Innenfläche der Scapula kommt. Beide Teile (Köpfe) treten in ihrem insertiven Bereiche zu einem einheitlichen Muskel zusammen, der in der gewöhnlichen Weise am Proc. medialis humeri endet.

Alle diese Verhältnisse finden ihre Erklärung in partiellen Rückbildungen des Muskels, die zugleich mit der Reduktion und Verschmälerung des primären Schultergürtels Hand in Hand gehen.

18. Anconaeus.

a) Caput scapulare:
Caput scapulare laterale m. anconaei s. M. anconaeus scapularis lateralis: Fürbringer (18a).

b) Caput humerale laterale:
Caput humerale laterale m. anconaei s. Anconaeus humeralis lateralis: Fürbringer (18b).

c) Caput humerale mediale:
Caput humerale mediale m. anconaei s. Anconaeus humeralis medialis: Fürbringer (18c).

Kräftiger resp. ziemlich kräftiger (Chamaeleo) oder mäßig entwickelter (Brookesia), im ganzen also dem der kionokranen Lacertilier an Größe nachstehender Muskel, der aus einem scapularen und zwei humeralen Köpfen sich zusammensetzt, die sich unterhalb der Mitte des Oberarmes zu einem Muskelbauche verbinden, der an dem proximalen Bereiche der Ulna inseriert. Ein

Caput coracoideum fehlt bei den Chamaeleontiden gerade so wie bei Uroplates, der in dieser Hinsicht sich von allen anderen untersuchten Kionokraniern unterscheidet.

a) Caput scapulare s. M. anconaeus scapularis (lateralis) (*asc*). Stärkster Kopf des Muskels, der mit zwei getrennten Portionen, einer größeren oberflächlichen und dorsalen ($asc_{I}spf$) und einer kleineren tiefen und ventralen ($asc_{I}pr$), vom Hinterrand der supraglenoidalen Scapula entspringt. Bei dem neuerdings untersuchten Exemplar von Chamaeleo finden sich im wesentlichen die gleichen Verhältnisse wie 1875 (Schultermuskeln, III, p. 765 f.) beschrieben; doch wird hier die tiefe, rein sehnig entspringende Portion (Kopf) nur an ihrem ventralen Anfange von dem M. scapulo-humeralis anterior gedeckt. Die in der gewöhnlichen Weise den M. scapulo-humeralis anterior distal überbrückende humerale Ankerung (asc_{II})[1]) geht — wie bei Uroplates (und Phrynosoma) — erst im weiteren Verlaufe der tiefen Hauptsehne von dieser ab, ist aber breiter als bei den genannten Kionokraniern. Ein Lig. scapulo-humerale laterale fehlt gleichfalls wie bei diesen Lacertiliern. Bei Brookesia sind die Verhältnisse in der Hauptsache dieselben wie bei Chamaeleo; die dorsale, vorwiegend muskulös entspringende Portion (Kopf, $asc_{I}spf$) des im übrigen ziemlich schwachen Caput scapulare ist aber hier von ungewöhnlicher Entwickelung und zu einem kurzen und dicken Muskelbauche angeschwollen; die erheblich schwächere ventrale, einen rein sehnigen Ursprung nehmende Portion (Kopf, $asc_{I}pr$) entspricht in dem Verhalten ihrer Ankerung (asc_{II}) Chamaeleo, wird aber gar nicht von dem hier erheblich schmäleren M. scapulo-humeralis anterior gedeckt. Beide Portionen (Köpfe) verbinden sich am Ende des proximalen resp. am Anfange des 2. Drittels des Oberarmes miteinander.

b) Caput humerale laterale s. M. anconaeus humeralis lateralis (*ahl*). Der größere humerale Kopf. Entspricht der 1875 p. 766 gegebenen Beschreibung.

c) Caput humerale mediale s. M. anconaeus humeralis medialis. Der kleinste Kopf des Muskels (siehe übrigens die Beschreibung von 1875 p. 766).

Die beiden humeralen Köpfe verbinden sich etwa in der Mitte des Oberarmes miteinander und am Ende des mittleren

1) In der früheren Beschreibung von 1875 als den M. scapulo-humeralis profundus überbrückender Sehnenschenkel angegeben.

oder am Anfang des distalen Drittels mit dem scapularen Kopfe zu einem bei Chamaeleo ziemlich kräftigen, bei Brookesia ziemlich schwachen einheitlichen Muskelbauche, der, der Dorsalfläche des Humerus und der Kapsel des Ellenbogengelenkes dicht anliegend und mit ihr verbunden (M. subanconaeus), hier zugleich eine Patella ulnaris (*Pau*ı Fig. 159, 160)[1]) einschließend, distalwärts zum proximalen Ende der Ulna (Olecranon) geht, wo er mit ziemlich breiter und ziemlich kräftiger Sehne inseriert.

D. Rhynchocephalia.

(Taf. XVI, XVII, Fig. 161—179.)

Seit GÜNTHER's erster Beschreibung der Muskeln von Sphenodon punctatus (1867) ist die Kenntnis der Myologie dieses Tieres von NEWMAN (1878), BROOKS (1889), MAURER (1896) und OSAWA (1898) bereichert worden. BROOKS und MAURER handeln über einzelne der hier in Betracht kommenden Muskeln; NEWMAN und OSAWA geben eine umfassendere Untersuchung, von denen sich die OSAWA's durch Vollständigkeit, Genauigkeit und Berücksichtigung der Nerven hervorhebt und bezüglich der Schultermuskulatur an meine Darstellung der Schultermuskeln der Lacertilier anschließt. SABATIER (1880) bespricht die Deutung des M. biceps.

Meinen Untersuchungen dienten die bereits oben (p. 365) angegebenen 6 Exemplare von 7,5 bis 50 cm Länge als Grundlage.

Die Muskeln der Schulter und des Oberarmes von Sphenodon lassen sich in folgender Weise einteilen:

A. Durch N. vago-accessorius und Nn. thoracici anteriores innerviert:

Ursprung vom Hinterkopfe und Rücken, Insertion an der Clavicula und dem Acromion:

Cucullaris s. Trapezius et Cleido-mastoideus (*Capiti-dorso-clavicularis*).

---

1) Die Patella wurde bei Chamaeleo (Fig. 159) als eine ziemlich ansehnliche Knorpelplatte von ähnlicher länglicher Form wie bei Uroplates, aber ohne jede Verknöcherung, bei Brookesia (Fig. 160) als kleines und sehr dünnes Knorpelplättchen gefunden.

B. Durch Nn. thoracici superiores innerviert.

Ursprung von Rippen und Proc. transversi, Insertion am dorsalen Abschnitte des Schultergürtels (Scapula und dorsales Ende der Clavicula):

a) Insertion am Vorder- und Hinterende sowie der Außenfläche (und nur mit wenig übergreifenden Fasern der Innenfläche) der Scapula (und Clavicula); oberflächliche Schicht:
 α) Ursprung vom Anfang des Halses:
  Levator scapulae superficialis (*Collo-scapularis superficialis*) *superior und inferior.*
 β) Ursprung vom Rumpfe.
  Serratus superficialis (*Thoraci-scapularis superficialis*).

b) Insertion an der Innenfläche der Scapula; tiefe Schicht:
  Levator scapulae et Serratus profundus (*Collo-thoraci-scapularis profundus*).

C. Durch Nn. thoraici inferiores innerviert.

a) Ursprung von der Innenfläche des Sternum, Insertion an der Innenfläche des Coracoides:
  Sterno-coracoideus internus superficialis.
  Sterno-coracoideus internus profundus.

b) Ursprung von der ersten Sternocostalleiste, Insertion mittelbar an der Scapula (vermittelst des Lig. sterno-scapulare internum):
  Sternocosto-scapularis.

D. Durch Nn. brachiales inferiores innerviert.

a) Ursprung vom Rumpfe (Episternum, Sternum und Parasternum), Insertion am Oberarm:
  Pectoralis.

b) Ursprung vom ventralen Teile des primären Schultergürtels (Coracoid).
 α) Innervation durch den diazonalen N. supracoracoideus, Insertion am Oberarm:
  Supracoracoideus.
 β) Innervation durch postzonale Aeste des N. brachialis longus (Nn. coraco-brachiales und coraco-antibrachiales):

aa) Insertion am Oberarm:
Coraco-brachialis brevis.
Coraco-brachialis longus.

bb) Insertion am Vorderarm:
Biceps brachii (*Coraco-antibrachialis*).

c) Ursprung vom Oberarm, Insertion am Vorderarm:
Brachialis internus (*Humero-antibrachialis*).

E. Durch Nn. brachiales superiores innerviert.

a) Ursprung vom Rumpfe (obere Dornfortsätze der Rückenwirbel), Insertion am Oberarm:
Latissimus dorsi (*Dorso-humeralis*).

b) Ursprung von der Außenfläche des Schultergürtels, Insertion am Oberarm:

α) Insertion am Processus lateralis humeri.

aa) Ursprung von der Scapula:
Dorsalis scapulae (*Deltoides scapularis s. superior*).

bb) Ursprung von der Clavicula und dem Episternum:
Deltoides clavicularis s. inferior (*Cleido-humeralis*).

β) Insertion an der Streckfläche des Humerus zwischen Proc. lateralis und medialis, Verlauf lateral vom Caput scapulare m. anconaei:
Scapulo-humeralis (*profundus*) *anterior.*

γ) Insertion an der Streckfläche des Humerus distal vom Processus medialis, Verlauf medial vom Caput scapulare m. anconaei:
Scapulo-humeralis (*profundus*) *posterior.*

c) Ursprung von der Innenfläche des primären Schultergürtels (Scapula und Coracoid), Insertion am Processus medialis humeri:
Subcoracoscapularis.

d) Ursprung vom primären Schultergürtel (Scapula und Coracoid) und vom Oberarm, Insertion am Vorderarm.

α) Innervation durch Rr. musculares n. brachialis longi superioris (Nn. anconaei), Ursprung vom Schultergürtel und dem Humerus, Insertion an der Ulna:
Anconaeus s. Triceps brachii.

β) Innervation durch einen Zweig des N. axillaris (N. humero-radialis proximalis) und einen vom Vorderarm zurücklaufenden Zweig des N. radialis (N. humero-radialis distalis), Ursprung vom Lig. acromio-humerale, Insertion am M. brachio-radialis (supinator) und an der Vorderarmfascie:

Humero-radialis.

---

1. Cleido-mastoideus et Cucullaris s. Trapezius (Capiti-dorso-clavicularis) (*clm* + *cu*).

Capiti-dorso-clavicularis (Cucullaris) und Capiti-cleido-episternalis (Episterno-cleido-mastoideus): Fürbringer (Lacertilier).
Sterno-cleido-mastoideus: Newman.
Capiti-dorso-clavicularis s. Cucullaris: Osawa (No. 1).

Der M. capiti-dorso-clavicularis von Sphenodon bildet eine in der Hauptsache einheitliche[1]) ansehnliche Muskelausbreitung am Halse und am Anfange des Rückens, welche in ihren vorderen $^2/_3$ von den Mm. depressor mandibulae und sphincter colli gedeckt wird, im hinteren $^1/_3$ direkt unter der Haut liegt; andererseits deckt sie die Mm. levatores scapulae und omo-hyoideus, sowie die Anfänge der Mm. dorsalis scapulae und latissimus dorsi.

Diese im vorderen Bereiche ziemlich dicke, nach hinten dünner werdende Muskelmasse entspringt kräftig und vorwiegend muskulös in ansehnlicher Ausdehnung von dem hinteren Teile des Schädels, und zwar von dem Parietale, Squamosum und — bei einem Exemplare — von der Spitze des am Squamosum hinauf-

---

1) So fand ich den Muskel bei 2 Exemplaren, während ein drittes daraufhin untersuchtes — abgebildetes — Individuum rechterseits eine deutliche Sonderung des Ursprunges aufwies, indem hier ein ziemlich schmales ventrales Bündel von dem unteren Ende des Squamosum entsprang, um sich nach mäßig langem Verlaufe mit der übrigen Masse zu verbinden. Linkerseits war diese Spaltung nicht angedeutet. — Osawa fand in einem Falle eine kleine Spaltung des Insertionsteiles. Newman giebt an, daß der Muskel leicht in mehrere, distinkten Muskeln gleichende Portionen getrennt werden kann; ich vermute, daß er hierbei den M. sphincter colli mitrechnet.

ragenden hinteren oberen Schenkels des Quadratojugale [1]), sowie schwächer und aponeurotisch von der Dorsalkante des Halses und Rückens bis zum Bereiche des 8. bis 9. Wirbels [2]), wobei die Ursprungsaponeurose mit der der Gegenseite zusammenhängt, auch hinten (caudal) mit der des Anfanges des M. latissimus dorsi verwachsen ist. Von diesem Ursprunge aus konvergieren die Fasern, wobei die vorderen einen descendenten, die hinteren einen transversalen und ascendenten Verlauf aufweisen, zum Insertionsteile, der in mäßiger Breite an den lateralen $^2/_3$ der Clavicula — somit ziemlich weit von dem Muskel der Gegenseite entfernt — und an dem Acromion sich anheftet. An der Clavicula inseriert der vom Kopfe und vom Anfang des Halses kommende Hauptteil mit vorwiegend fleischigen Fasern, an dem Acromion die hintere dünne Partie des Muskels, nachdem sie schon zuvor sehnig geworden und so über das Acromion hinweggezogen war.

Innerviert durch den Ramus accessorius externus s. posterior nervi vago-accessorii (*N.acc.p*) und Zweige des 4., 5. und mitunter 6. Spinalnerven [3]). Der R. accessorius ist ein ansehnlicher Nerv und tritt zuerst in den ventralen Kopfteil ein, um von da aus sich mit dorsalwärts strebenden Aesten im dorsalen Kopfteil und dem ersten Anfange des Halsteiles zu verbreiten. Die Spinalnervenzweige, die vom 4. bis zum 6. an Stärke abnehmen, sind für den Hals- und Rumpfteil bestimmt.

Der Muskel entspricht im allgemeinen dem Cucullaris + Sterno-episterno-cleido-mastoideus derjenigen Lacertilier, welche diese Muskelausbreitung noch mehr oder minder einheitlich aufweisen, unterscheidet sich aber von ihm im besonderen dadurch, daß er sowohl ventral wie caudal eine geringere Ausdehnung zeigt, insbesondere nicht mehr an episternalen und sternalen Teilen des Brustschulterapparates inseriert. Diese Differenz beruht in der Hauptsache auf einer sekundären Reduktion des Muskels, die sowohl von vorn wie von hinten ihren Ausgang genommen hat; zum Teil — soweit der dorsale Abschnitt des Muskels in Frage kommt — mag sie auch ein primitiveres Verhalten des Muskels aus-

---

1) Osawa giebt auch einen Urspung vom Supraoccipitale an. Bei allen von mir untersuchten Exemplaren war dieses so vollständig von der spino-dorsalen Rückenmuskulatur eingenommen und auch von dem Parietale und Squamosum so weit entfernt, daß mir diese Angabe auf einem Irrtum zu beruhen scheint.

2) Nach Osawa bis zum Niveau des 11. Wirbels reichend.

3) Osawa giebt gleichfalls den 4. bis 6. Spinalnerven an.

drücken, der noch nicht jene weite Ausdehnung in das Gebiet des Rückens gewonnen hat, welches viele Lacertilier aufweisen. Eine relativ primitive Beziehung zeigt auch die starke Anteilnahme des N. accessorius an der Innervation des Muskels, und damit stellt sich Sphenodon mit den am tiefsten stehenden Lacertiliern in eine Reihe, während bei der Mehrzahl derselben diese Versorgung überwiegend von Spinalnerven übernommen wird: bei Sphenodon tritt somit der alte Kopfteil des Muskels (Fische, Amphibien) noch nicht in dem Grade gegenüber dem neu hinzugekommenen Spinalteil zurück, wie bei der Mehrzahl der Lacertilier oder gar bei den Vögeln, bei welchen letzteren der Kopfteil im Verhältnis zum Spinalteil fast verschwindend klein werden kann. Auch läßt die Art des Nerveneintrittes mit einiger Wahrscheinlichkeit darauf schließen, daß der ventralste Teil des Kopfabschnittes der älteste Teil des Muskels ist.

Die bei einzelnen Exemplaren von Sphenodon beobachteten Sonderungen am Ursprunge und an der Insertion entsprechen ungefähr der bei den Lacertiliern beobachteten und hier bei vielen Vertretern desselben in weit höherem Grade vorgeschrittenen Sonderung des Muskels in den M. trapezius und M. cleido-mastoideus; eine speciellere Vergleichung wird durch die andere Art der Innervation und des Zerfalles ausgeschlossen.

Wie bei den Lacertiliern ist der Muskel von Sphenodon im großen und ganzen den Mm. trapezius und sterno-cleido-mastoideus des Menschen vergleichbar, ohne daß auch hier eine komplete Homologisierung dieser beiden Teile des gemeinsamen Muskels angenommen werden kann.

2. Levator scapulae superficialis (Collo-scapularis) superior et inferior (*lsspfs, lsspfi*).

Collo-scapularis superficialis (Levator scapulae superficialis): Fürbringer.

Dorsaler und ventraler Bauch des Levator scapulae (Collo-scapularis und Collo-clavicularis): Osawa (No. 3a u. b).

Ansehnlicher von dem M. trapezius et cleido-mastoideus bedeckter Muskel, der nur am Ursprunge einheitlich ist, in der Hauptausdehnung seines Verlaufes jedoch durch zwei völlig getrennte, selbständige Muskeln von annähernd gleicher Stärke, einen oberen (dorsalen) und unteren (ventralen) M. levator scapulae

superior und inferior repräsentiert wird. Der gemeinschaftliche Ursprung beider findet an den Proc. transversi des 1. und 2. Halswirbels und zwar vorwiegend von dem 1. statt [1]); gleich darauf beginnt der Zerfall in die beiden Teile.

a) Levator scapulae superficialis superior (*lsspfs*). Kräftiger, vom Proc. transversus I. beginnender Teil, der, an Breite zunehmend, nach hinten resp. nach hinten und etwas nach oben verläuft, wobei er sich von dem M. levator scapulae inferior immer mehr entfernt und an der Außenfläche des knorpeligen Suprascapulare, an dem oberen Bereiche der vorderen $^2/_3$ desselben dorsal von dem M. dorsalis scapulae sich inseriert.

b) Levator scapulae superficialis inferior (*lsspfi*). Er ist etwas schwächer, aber kräftiger als der M. levator scapulae superior. Von den Proc. transversi I. und II. (hauptsächlich von I.) entspringend, geht er longitudinal und ein wenig absteigend nach hinten, wobei er gleichfalls breiter wird, und endet, sich unter den vorderen Rand des M. dorsalis scapulae einschiebend, zu etwa gleichen Teilen an dem vorderen Rande der knöchernen Scapula nebst Acromion, sowie an dem dorsalen Ende der Clavicula [2]). Oberhalb des M. omo-hyoideus, der ihn hier ventral begrenzt, greift die Insertion auch auf den vorderen Innensaum der knöchernen Scapula über.

Innerviert durch Zweige der Nn. spinales IV. und V., die zum Teil Ansen bilden und an die Unterfläche der beiden Muskeln eintreten (*N.lsspfs, N.lsspfi*); einmal fand ich auch ein feines, von dem 6. Spinalnerv abgehendes Fädchen, welches das hintere Ende des M. levator scapulae inferior versorgte [3]). Letzterer Muskel wird zugleich von den ventralen Hauptstämmen (nebst den zum M. trapezius et cleidomastoideus tretenden

---

1) Ich zähle von dem 1. vollständigen Wirbel an und ignoriere die von manchen Autoren als Proatlas gedeuteten Stücke. — Nach Osawa entspringt der Muskel nur vom 2. Wirbel.

2) Der an der Clavicula endende Teil bildete in der Mehrzahl der Fälle die etwas größere Hälfte. Osawa läßt den ventralen Teil (seinen M. collo-clavicularis) nur an der Clavicula inserieren. Ich vermißte niemals die scapulare Insertion.

3) Osawa läßt den oberen Muskel vom 6., den unteren vom 4. und 5. Cervicalnerven aus versorgt werden. Das deckt sich hinsichtlich des letzteren mit meinen Befunden, weicht aber bezüglich des ersteren ab; ich konnte für den Levator scapulae superior bei den 4 darauf untersuchten Tieren nur eine Versorgung durch N. spinalis IV. und V. nachweisen.

Zweigen) des 4., 5. und 6. Spinalnerven (*IV, V, VI*; *N.cv. IV, V, VI*) durchbohrt.

Entspricht dem gleichnamigen Muskel der Lacertilier und Crocodilier. Auch bei diesen waren Sonderungen des M. levator scapulae superficialis in eine obere und untere Partie zu erkennen, die aber dort, zum Teil auch in einer etwas anderen Weise erfolgt, nur bei gewissen Vertretern so vorgeschritten waren, wie hier bei Sphenodon (cf. p. 403). Sphenodon zeigt damit eine einseitige Differenzierung des M. levator scapulae superficialis innerhalb des Sauropsidenstammes in hoher Ausbildung[1]).

3. Serratus superficialis (Thoraci-scapularis superficialis)[2]) (*sspf*).

Serratus magnus: Newman.
Thoraci-scapularis superficialis (Serratus superficialis): Fürbringer.
Serratus superficialis s. Thoraci-scapularis superficialis Fürbringer: Osawa (No. 4).

Ziemlich breiter und nicht unkräftiger Muskel, welcher zum Teil von dem M. latissimus dorsi gedeckt wird, seinerseits einen Teil des M. serratus profundus deckt und am Ursprung mit dem M. obliquus abdominis externus profundus alterniert und dabei mit ihm zum Teil zusammenhängt. Er beginnt mit zwei Zacken von der letzten Cervical- und ersten Sternalrippe (Rippen des 8. und 9. Wirbels)[3]) und zwar von den Strecken, welche sich von den Basen der Processus uncinati bis herab zur unteren Spitze (letzte Halsrippe) oder bis auf das angrenzende Ende des Sternocostale (1. Brustrippe) ausdehnen. Beide Zacken, von denen die hintere die viel ansehnlichere, breitere ist und die vordere deckt, schließen sich zu einem einheitlichen (durch den Nerveneintritt aber doch in zwei den beiden Zacken entsprechende Lagen, *sspf* und $sspf_1$, etwas gesonderten) Muskel zusammen, der mit parallelen resp. nur wenig divergierenden Fasern nach vorn und oben zur Scapula verläuft, an deren Hinterrande er sowohl im Bereiche des knor-

1) Einen noch weiter fortgeschrittenen Zerfall zeigt der M. levator scapulae superficialis der Anuren. Die Differenzierung bei diesen ist aber in ganz abweichender Weise vor sich gegangen und hat nichts mit derjenigen bei den Rhynchocephalen gemein.

2) Von Maurer (1896) auf p. 194 erwähnt und auf Taf. I, Fig. 1, 2 abgebildet, aber nicht benannt.

3) Nach Newman von der 4. und 5. Rippe (d. h. den beiden letzten Halsrippen), nach Osawa von den beiden ersten Brustrippen.

peligen Suprascapulare als des oberen Abschnittes der knöchernen Scapula (dorsal vom M. subscapularis) inseriert, wobei er zugleich nicht unansehnlich auf den hinteren Innensaum übergreift.

Innerviert entweder nur von dem N. thoracicus superior, welcher dem 8. Spinalnerven entstammt, oder von Nn. thoracici superiores, welche vom 7. und 8. oder vom 8. und 9. Spinalnerven abgegeben werden (*N.sspf*); aber auch in diesen Fällen ist der vom N. spinalis VIII. abgegebene Anteil der ganz überwiegende [1]). Die versorgenden Nervenäste treten an der Innenseite des Muskels ein.

Der M. serratus superficialis ist ein Homologon des gleichnamigen Muskels der Lacertilier und Crocodilier und steht hierbei der Bildung der Crocodilier näher als derjenigen der Lacertilier. Die differenten Angaben betreffs der Ursprünge von Newman und Osawa (bei denen ein Irrtum wohl kaum möglich ist) untereinander und gegenüber meinen Befunden deuten auf eine gewisse individuelle Flüssigkeit in den metamerischen Umbildungen.

4. Levator scapulae et Serratus profundus (Collo-thoraci-scapularis profundus) (*lsprf*).

Collo-thoraci-scapularis profundus (Levator scapulae et Serratus profundus): Fürbringer.
Serratus profundus s. Collo-thoraci-scapularis Fürbringer und Collo-scapularis: Osawa (No. 7 und 8) [2]).

Mittelgroßer, von der Scapula und den Mm. levatores scapulae superficiales und serratus superficialis bedeckter Muskelkomplex, der deutlich aus zwei ziemlich selbständigen Schichten zusammengesetzt ist.

---

1) Osawa giebt eine Versorgung durch den R. thoracicus des N. cervicalis VII. an, was mit meinen Befunden nicht übereinkommt und angesichts der sehr caudalen Lage seines M. serratus superficialis (der von der 1. und 2. Sternalrippe komme) wenig Wahrscheinlichkeit hat.

2) Osawa hält es für naturgemäß, die beiden Schichten als 2 Muskeln zu unterscheiden und die tiefe besonders zu benennen, weil sie von der oberflächlichen sehr leicht und deutlich abzupräparieren sei. Das ist Geschmackssache, aber kaum ein Fortschritt. Jedenfalls wird mit der Einführung einer besonderen — zudem wenig markanten — Bezeichnung der genetische Zusammenhang beider Schichten sehr gelöst.

Die oberflächliche Schicht (*lsprf*I)[1]) ist die schwächere und minder kompakte und besteht aus 2—3 dünnen, annähernd gleich großen Zacken, welche von den Spitzen der Rippen des 6. und 7. resp. 5., 6. und 7. Wirbels entspringen und, ohne zusammenzufließen, nach oben und vorn an die Innenfläche des knorpeligen Suprascapulare gehen, an dessen vorderen $^2/_3$ sie im Bereiche des knappen 2. vertikalen $^1/_4$ (vom dorsalen Rande des Suprascapulare ab gerechnet) inserieren.

Die tiefe Schicht (*lsprf*II)[2]) ist ausgebreiteter und kräftiger und beginnt von den Rippen der 5 bis 6 letzten Halswirbel (des 4. bis 8. resp. 3. bis 8. Wirbels) oberhalb der Enden derselben, am letzten in der Höhe des Proc. uncinatus. Die getrennt entspringenden Zacken schließen sich, konvergierend, zu einem einheitlichen Muskel zusammen, der in der Hauptsache in transversaler Richtung an die Innenfläche des knorpeligen Suprascapulare geht, wo er an den vorderen $^5/_6$ oder annähernd der ganzen sagittalen Breite desselben im Bereiche seines dorsalen $^1/_4$ (exkl. Dorsalsaum), dorsal von der oberflächlichen Schicht sich anheftet.

Innerviert von Nn. thoracici superiores, welche von dem 5. bis 8. resp. 4. bis 8. Spinalnerven abgegeben werden (*N.lsprf*). Der von N. spinalis IV. kommende Zweig ist, wenn vorhanden, stets sehr unbedeutend. Die oberflächliche Schicht wird von den Nn. spinales VI. und VII. (*N.lsprf*I), die tiefe von (IV.), V., VI., VII. und VIII. (*N.lsprf*II) versorgt[3]).

Der gleichnamigen Bildung der Lacertilier und mehr noch der Crocodile nahestehend. Auch hier weisen die individuellen Variierungen auf eine große Flüssigkeit in dem metamerischen Umbildungsprozeß hin.

---

1) Osawa's No. 7; nach demselben aber von den 2 unteren Halsrippen und der 1. Brustrippe (also den Rippen des 7. bis 9. Wirbels) entspringend und nahe der Grenze der knöchernen Scapula an die knorpelige Scapula sich ansetzend, was beides zu meinen Befunden im Widerspruche steht.

2) Osawa's No. 8 (Collo-scapularis), nach diesem Autor nur von den 4 letzten Halsrippen (Rippen des 5. bis 8. Wirbels) entspringend. Die erste resp. die beiden ersten Zacken werden von Osawa nicht angegeben.

3) Nach Osawa wird die oberflächliche Schicht vom 6. und 7., die tiefe vom 5. und 6. Spinalnerven aus versorgt. Hierbei wurde offenbar die Innervation der hintersten Zacken der tiefen Schicht übersehen.

5. Sterno-coracoideus internus superficialis und Sterno-coracoideus internus profundus[1]) (*stcispf* und *stciprf*).

Sterno-coracoideus internus superficialis und Sterno-coracoideus internus profundus: Fürbringer.
Sterno-coracoideus internus superficialis Fürbringer und Sterno-coracoideus internus profundus Fürbringer, sowie Costo-coracoideus: Osawa (No. 9 und 10, sowie No. 6).

Das System der Mm. sterno-coracoidei wird bei Sphenodon durch zwei vollkommen voneinander gesonderte Muskeln repräsentiert.

M. sterno-coracoideus internus superficialis (*stcispf*). Kurzer, aber ziemlich breiter und dicker Muskel, der fleischig von der Innenfläche des vorderen Sternalbereiches (Innenfläche in der ganzen Ausdehnung des Labium internum sulci coracoidei) und — nicht immer — von dem mit dem Sternum artikulierenden medialen Abschnitte des 1. Sternocostale entspringt[2]), innen über das breite Sterno-Coracoidal-Gelenk hinwegzieht und fleischig an den medialen $^2/_5$ der dem Gelenk benachbarten Innenfläche des Coracoides, medial neben dem von den Mm. sterno-coracoideus internus profundus und subcoracoideus eingenommenen Bereiche inseriert.

M. sterno-coracoideus internus profundus (*stciprf*). Langer und breiter, aber nicht dicker Muskel, der fleischig von der Innenfläche der hinteren Hälfte des Sternum bis zum Rande (hierbei auch mit den Mm. intercostales verbunden) und medial an den Muskel der Gegenseite angrenzend, entspringt und sich verschmälernd nach vorn zieht, um an der Grenze von Sternum und Coracoid in eine platte und ziemlich dünne Sehne überzugehen,

---

1) Von Maurer auf p. 200 und auf Tafel III, Fig. 12 gut beschrieben und abgebildet, aber nicht benannt. Beide werden dem prästernalen Rectus-System zugerechnet. Der M. sterno-coracoideus internus superficialis ist mit x, der M. sterno-coracoideus internus profundus mit z bezeichnet. Letzterer nimmt zum Teil Fasern aus dem ventralen Ende des M. intercostalis externus und internus auf.

2) Osawa unterscheidet den vom Sternum kommenden Hauptteil als Sterno-coracoideus internus superficialis und die von dem Sternocostale kommenden Fasern als Costo-coracoideus. Letztere scheinen bei dem von ihm untersuchten Exemplare eine weit größere Entfaltung und Selbständigkeit gehabt zu haben als bei den meinigen.

welche, innen an dem M. sterno-coracoideus internus superficialis vorbeiziehend, zur Innenfläche des Coracoides gelangt, wo sie zwischen den Mm. sterno-coracoideus, lateral und rostral von ersterem, etwa an der Grenze des medialen und mittleren $^{1}/_{3}$ der transversalen Coracoidbreite und in der Mitte der sagittalen Coracoidlänge inseriert.

Innerviert von dem gleichnamigen, von den Nn. spinales VII. und VIII. oder VII., VIII. und IX. (wobei der N. spinalis VIII. stets den überwiegenden Hauptanteil bildet)[1]) abgegebenen Nerven (*N.stci*), der von dem M. sternocosto-scapularis gedeckt, nach den Mm. sterno-coracoidei interni zieht und sich derart zwischen beide einsenkt, daß der M. sterno-coracoideus internus superficialis von seiner Innenseite her, der M. sterno-coracoideus internus profundus von seiner Außenseite her mit Zweigen (*N.stcispf, N.stciprf*) versorgt werden.

Beide Muskeln gleichen in der Hauptsache den gleichnamigen Bildungen der höheren Lacertilier; der M. sterno-coracoideus internus superficialis zeigt in seinem auch zum Teil von dem 1. Sternocostale kommenden Ursprunge Aehnlichkeit mit Varanus. Zu dem M. costo-coracoideus der Crocodilier (denen specifische Mm. sterno-coracoidei interni bekanntlich abgehen) bestehen nur entfernte Beziehungen.

Die Sterno-coracoidei interni gehören, wie bereits MAURER (1896) gezeigt hat, zum prästernalen Rectus-System (vergl. auch p. 410 und Anm. 1 auf p. 469).

6. Sternocosto-scapularis (Costo-coracoideus)[2]) (*stcsc*).

Sternocosto-scapularis (Costo-coracoideus): FÜRBRINGER.
Costo-sterno-scapularis: OSAWA (No. 5).

Kleiner und schlanker Muskel, der ziemlich frei in der Brusthöhle, dorsal von dem Plexus brachialis und den von ihm abgehenden Nerven ausgespannt ist. Er entspringt von der lateralen

---

1) Nach OSAWA nur von VIII. Ich will nicht bestreiten, daß auch eine derartige einfache Bildung vorkommen kann.

2) Von MAURER auf p. 200 und 201 und Taf. III, Fig. 12 unter der Bezeichnung *z'* beschrieben und abgebildet. Er verhalte sich wie eine direkte Fortsetzung der den Mm. intercostales ext. und int. gleichwertigen Mm. intercostales ventrales nach vorn.

Hälfte des 1. Sternocostale (knapp bis zur Grenze mit dem Vertebrocostale) und geht in longitudinaler Richtung und sich etwas verschmälernd nach vorn, um sich in der Höhe des Sterno-Coracoid-Gelenkes spitzwinkelig (in der Richtung nach der Scapula zu) an die Sehnenbrücke (Ligamentum sterno-scapulare internum, *L.stsci*) anzusetzen, welche von der Innenfläche des Sternum (Labium internum des Sulcus coracoideus, dicht medial neben der Mitte des Ursprunges des M. sterno-coracoideus internus superficialis) nach der Innenfläche der Scapula (caudal hinter dem Ursprung des M. omo-hyoideus, dorso-rostral vor dem Schultergelenk und zwischen dem coracoidalen und scapularen Ursprung des M. subcoracoscapularis resp. rostral vor dem scapularen und lateral von dem coracoidalen Kopfe dieses Muskels) ausgespannt ist und zugleich durch eine seitliche Sehnenausbreitung (coracoidale Ankerung) mit dem Coracoid (gleich medial neben dem Schultergelenk) verbunden ist [1]).

Innerviert von dem gleichnamigen Nerven (*N.stcsc*), der von dem 8. und 9. Spinalnerven gebildet wird [2]).

Der M. sternocosto-scapularis gleicht in der Hauptsache dem gleichnamigen Muskel der Lacertilier und unterscheidet sich nur unwesentlich von ihm durch die etwas geringere, auf den lateralen Bereich des 1. Sternocostale beschränkte Breite des Ursprunges [3]). Auch hinsichtlich des noch bei den Vögeln nachweisbaren Lig. sterno-scapulare internum besteht große Uebereinstimmung mit den höheren Lacertiliern. Zu dem M. costo-coracoideus der Crocodilier existieren gewisse, aber viel weniger nahe Beziehungen.

Wie MAURER (1896) bereits hervorgehoben, bildet der M. sternocosto-scapularis eine Fortsetzung der Mm. intercostales nach vorn (vergl. auch p. 413 und Anm. 2 auf p. 470).

7. Pectoralis (*p*).

Pectoralis major: GÜNTHER (mit hinder portion und clavicular portion), MAURER (Text).

1) OSAWA erwähnt diesen Verband mit dem Coracoid nicht.

2) Nach OSAWA von dem vom 9. Spinalnerven abgegebenen gleichnamigen Nerven versorgt.

3) Eine gewisse Abweichung bietet die Lage zu dem N. sternocoracoideus dar. Bei Lacerta zog dieser Nerv abweichend von den übrigen Plexusnerven dorsal vom M. sternocostoscapularis zu seinen Muskeln, bei Sphenodon gleich den anderen Nerven des Plexus ventral von diesem Muskel weiter.

Pectoralis: Fürbringer, Maurer (Tafelerklärung).
Pectoralis (mit 4 Portionen: claviculare, episternale, sternale und abdominale Portion): Osawa (No. 11).

Sehr ausgedehnter und mächtiger Muskel, welcher die ganze Ventralfläche der Brust und die vordere Hälfte des Bauches einnimmt und in seiner vorderen Hauptausbreitung direkt unter der Haut liegt, während die kleinere hintere Partie von dem M. obliquus abdominis externus superficialis gedeckt wird.

Er entspringt, von vorn nach hinten verfolgt, 1) von dem Episternum (Pars episternalis, *pe*), und zwar von der ganzen Länge des Querschenkels [1]) wie Längsschenkels, wobei aber in der Mitte ein schmaler Vordersaum des ersteren und ein schmaler Medianstreif des letzteren (der also zwischen dem rechten und linken M. pectoralis direkt unter der Haut zu Tage tritt) frei bleibt, 2) von dem angrenzenden Teile des Sternum (Pars sternalis, *pst*), und zwar im hinteren Bereiche desselben in größerer Breite, mit Ausnahme des caudalen Saumes des Brustbeines, und 3) von dem lateralen Rande des Parasternum (Pars parasternalis s. abdominalis, *pa*) im Bereiche der ersten 16 bis 17 Knochenspangen desselben. Dieser letzte abdominale Teil bildet die hinteren $^3/_5$ der ganzen Länge des Muskels, wird größtenteils von dem M. obliquus abdominis externus superficialis gedeckt, deckt seinerseits den ventralen Bereich des M. obliquus abdominis externus profundus [2]), mit dem er zugleich etwas verwachsen ist, und steht zugleich mit dem im ganzen Gebiete des Parasternum erstreckten M. rectus abdominis in Verbindung. Die vorderen Partien des M. pectoralis decken die Mm. deltoides clavicularis, supracoracoideus, biceps brachii und coraco-brachialis, sowie den größeren hinteren Teil der Membrana sterno-episternalis.

---

1) Osawa unterscheidet noch eine von der äußeren Fläche der Clavicula kommende claviculäre Portion. Ich habe bei genau darauf gerichteter Untersuchung gefunden, daß der Ursprung sich auf die Querschenkel des Episternum beschränkt und nicht auf die denselben vorn anliegenden Clavikeln übergreift. Nur in einem Falle sah ich, in lateraler Verlängerung der Spitzen des episternalen Seitenschenkels, einige ganz wenige Fasern auch von der angrenzenden Stelle der Clavicula ausgehen; die Bezeichnung einer besonderen claviculären Portion verdienten sie nicht.

2) Diese Lage zwischen dem oberflächlichen und tiefen M. obliquus abdominis externus und die sonstigen Beziehungen zur Bauchmuskulatur werden auch von Maurer gut beschrieben und abgebildet (p. 193, Taf. III, Fig. 12).

Von diesem sehr ausgedehnten Ursprunge konvergieren die Fasern derart, daß die P. episternalis vorn descendent, hinten transversal und die Pp. sternalis und abdominalis ascendent bis longitudinal verlaufen, so daß die Hauptmasse des Muskels lateralwärts und nach vorn gerichtet ist, und enden kräftig an der Ventralfläche des mächtigen Proc. lateralis humeri, die sie ganz umfassen.

Innerviert durch den N. pectoralis (*N.p*), der mit einem stärkeren vorderen (*N.p*[*e* + *st*]), in der Hauptsache für die beiden ersten Portionen bestimmten und einem mehr oder minder schwächeren hinteren (*N.pa*), namentlich zur dritten Portion gehenden Zweigkomplexe in die Innenfläche des Muskels eintritt.

Der Muskel ist ein Homologon der gleichnamigen Bildungen der Lacertilier und Crocodilier, nimmt aber gegenüber diesen durch die Beziehungen des hinteren Teiles zu dem Parasternum eine bemerkenswerte Stellung ein. Diese Beziehungen sind, entsprechend der Abstammung des Parasternum aus dem Integumente, als sekundär erworbene aufzufassen: in dem Maße, als die parasternalen Gebilde sich tiefer einsenkten und unter die Haut gelangten, entwickelte sich successive der Verband mit dem M. pectoralis und den anderen an ihnen Befestigung gewinnenden Bauchmuskeln. Aehnliche Verhältnisse haben vielleicht auch die Ichthyopterygier, Sauropterygier und gewisse alte Crocodilier und Dinosaurier mit hoch entfaltetem Parasternum dargeboten; die neueren Crocodilier mit ihren rudimentären Parasternalien zeigen nichts mehr davon[1]). Doch ist hier der ausschließlich von der Innenfläche des Brustschildes (Plastron) entspringende M. pectoralis der Chelonier (vergl. „Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln“, II, Jenaische Zeitschrift, VIII, p. 251 f., Jena 1874) anzureihen, insofern die demselben hier Ursprung gebende Fläche mit größter Wahrscheinlichkeit von primitiven episternalen und parasternalen Skelettelementen des Integumentes abstammt.

---

1) Ein mittelbarer, sehniger (fasciöser) Zusammenhang mit den beiden ersten Parasternalien wurde bei einem 50 cm langen Exemplare von Alligator lucius beobachtet, bei anderen untersuchten Individuen nicht (siehe unten sub M. pectoralis der Crocodilier). Ich wage daraufhin nicht zu entscheiden, ob dieser Verband als Rudiment älterer intimerer Beziehungen zwischen M. pectoralis und Parasternum der Crocodilier aufzufassen sei, oder ob er einen mehr sekundären Befund bedeutet. — Bei den Lacertiliern sind sichere parasternale Gebilde bisher nicht bekannt geworden.

Die Ausbildung desselben ist aber bei den Cheloniern recht abweichende Wege von jener bei den Rhynchocephaliern gegangen, so daß hier nur von ganz allgemeinen und inkompleten Homologien gesprochen werden kann. Ob die Vorfahren der Lacertilier auch einstmals ein Parasternum zur Entwickelung brachten, von dem der hintere Teil ihres M. pectoralis partiellen Ursprung nahm, kann zur Zeit nur als Frage aufgeworfen werden. Im übrigen stellt der M. pectoralis von Sphenodon mit seinem hoch ausgebildeten Ursprunge vom Episternum eine Bildung dar, welche derjenigen der am höchsten stehenden Lacertilier mindestens gleichkommt.

8. Supracoracoideus (*spc*).

Vorderer Teil der Anterior Portion of the Coraco-brachialis: Günther.
Supracoracoideus: Fürbringer.
Vorderer Teil des Epicoraco-humeral: Newman.
Wahrscheinlich oberflächliche Portion und Teil der tiefen Portion des M. supracoracoideus Fürbringer: Osawa (No. 14).

Ganz ansehnlicher, vorn von dem M. deltoides clavicularis, hinten von dem M. pectoralis und medial von der Membrana sterno-episternalis (*M.stest*) gedeckter Muskel im vorderen Bereiche der Brust, der seinerseits wieder die benachbarten Säume des dorsal von ihm befindlichen M. scapulo-humeralis profundus anterior und der caudal hinter ihm gelegenen Mm. biceps brachii (ganz geringe Bedeckung) und coraco-brachialis brevis deckt. Er ist hierbei mit diesen Muskeln verwachsen, mit dem M. coraco-brachialis brevis so innig, daß eine Scheidung beider nur unter Berücksichtigung der Innervation (M. supracoracoideus durch den diazonalen, M. coraco-brachialis brevis durch den postzonalen entsprechenden Nerven) möglich ist. Von der gemeinsamen Muskelmasse des M. supracoracoideus + coraco-brachialis brevis bildet er somit die vordere, meist etwas kleinere Hälfte.

Er entspringt von der vorderen Hälfte der coracoidalen Außenfläche mit Ausnahme einer dorsal an die Scapula angrenzenden Strecke derselben (welche dem M. scapulo-humeralis prof. anterior als Ursprungsstelle dient) und einer medialen (von welcher der M. biceps brachii beginnt) und geht mit transversalen bis descendenten und etwas konvergierenden Fasern teils an den Anfang des Proc. lateralis humeri (Tuberculum laterale), teils an die

humeralen $^2/_5$ des vom Acromion zu dem Proc. lateralis humeri ausgespannten und den M. scapulo-humeralis prof. anterior überbrückenden kräftigen Fascienzuges (Lig. scapulo-humerale laterale)[1]; der an den Knochen inserierende Teil ist etwas stärker als der am Bande endende.

Innerviert durch den diazonalen N. supracoracoideus (*N.spc*).

Der M. supracoracoideus von Sphenodon entspricht dem gleichnamigen Muskel der Lacertilier — und zwar diesem mehr als dem der Crocodilier — zeigt jedoch nicht die ansehnliche Entwickelung wie bei der Mehrzahl der Lacertilier. Charakteristisch ist die vollkommene Vereinigung mit dem M. coraco-brachialis brevis, die beide Muskeln ohne genauere Berücksichtigung der Innervation irrtümlich als einen einzigen erscheinen läßt[2]; doch finden sich ähnliche Verbände beider Muskeln auch schon bei den Lacertiliern, bieten somit nichts Unvermitteltes dar. Mit den bisher gegebenen Materialien ist nicht zu entscheiden, ob dieser intime Verband beider Muskeln bei Sphenodon als etwas Primitives (noch nicht vollzogene Sonderung) oder etwas Sekundäres (spätere Verschmelzung früher getrennter Muskeln) zu beurteilen sei. Ich neige dazu, der ersteren Auffassung den Vorzug zu geben. — Die Insertion an dem aus Fascienzügen zu einer ziemlich ansehnlichen Stärke herausgebildeten Lig. scapulo-humerale laterale repräsentiert einen sekundären Charakter, der in dieser Ausbildung für Sphenodon specifisch zu sein scheint und die Anheftungsfläche des im übrigen durch seine Nachbarmuskeln beeinträchtigten M. supracoracoideus dieses Tieres ausgiebiger gestaltet; Andeutungen dieses Verhältnisses finden sich aber auch schon bei gewissen Lacertiliern (p. 418).

9. Coraco-brachialis brevis (*cbrb*) und Coraco-brachialis longus (*cbrl*).

Coraco-brachialis brevis:

Hinterer Teil der Anterior Portion of the Coraco-brachialis: Günther.

---

1) Der Insertion an dem Lig. scapulo-humerale laterale thut kein Autor Erwähnung; ich vermißte sie niemals.

2) Günther, Newman und Osawa haben auch beide Muskeln als einheitliches Gebilde beschrieben, wobei indessen Osawa die doppelte Innervation nicht entging.

Coraco-brachialis brevis: Fürbringer.
Teil der tieferen Portion des Supracoracoideus Fürbringer: Osawa (No. 14).

Coraco-brachialis longus:

Inferior Portion of the Coraco-brachialis: Günther.
Coraco-brachialis longus: Fürbringer.
Coraco-brachialis: Newman, Osawa (No. 15).

Ansehnliche, von den Mm. pectoralis, supracoracoideus und biceps brachii bedeckte und mit dem M. supracoracoideus innig verschmolzene Muskelmasse, welche, wenn auch nicht vollkommen, in die beiden Mm. coraco-brachialis brevis und longus gesondert ist[1]).

M. coraco-brachialis brevis (*cbrb*). Recht ansehnlicher, dicker und breiter, aber mäßig langer Muskel, welcher, wie schon erwähnt, vollkommen mit dem M. supracoracoideus (s. auch diesen p. 474) verwachsen ist. Er entspringt fleischig von der Außenfläche der hinteren Hälfte des Coracoides (mit Ausnahme der medial von dem Ursprunge des M. biceps brachii und caudal von dem des M. coraco-brachialis longus eingenommenen Stellen) und verläuft, bedeckt von dem M. biceps brachii und direkt auf dem Schultergelenke liegend, nach der Beugefläche des Humerus, wo er, zwischen Proc. lateralis und medialis mit schräger Grenzlinie bis über die Mitte des Humerus hinabreichend, inseriert.

M. coraco-brachialis longus (*cbrl*). Ziemlich ansehnlicher, schlanker Muskel, der, dem M. coraco-brachialis brevis dicht angeschlossen, von der hinteren Ecke des Coracoides sehnig-muskulös entspringt und darauf, sich deutlicher von seinem Nachbar sondernd, im Bereiche des Oberarmes auch durch den N. brachialis longus inferior lateralis und die zu den Mm. biceps brachii und brachialis inferior gehenden Nn. bicipitis distalis und brachialis inferior von ihm getrennt, an der Medialfläche des Humerus distalwärts verläuft und schließlich an dem 4. und 5. Sechstel desselben, proximal vom Epicondylus medialis[2]), namentlich aber an der den Canalis nervi mediani (entepicondyloideus) medial begrenzenden Spange endet. Ueber die einmal beobachtete, zum M. biceps gehende Aberration s. bei diesem (p. 478).

---

1) Osawa findet den Grad der Sonderung beider Muskeln individuell verschieden, womit ich übereinstimme.

2) Von Newman wohl infolge Schreibfehlers als External Condyle angegeben.

Innerviert durch die zumeist an der Innenseite (dem Knochen zugekehrten Unterfläche) der Muskeln eintretenden Nn. coraco-brachialis proximalis et distalis (*N.cbrpx* und *N.cbrdi*).

Beide Muskeln entsprechen den gleichnamigen der Lacertilier und gehören zusammen, was durch die Innervation und auch durch das Verhalten der zwischen ihnen durchtretenden Rr. musculares (teilweise Homologa des N. perforans Casseri der menschlichen Anatomie) bestätigt wird. Daß trotz der intimen Verwachsung mit dem M. supracoracoideus die von GÜNTHER, NEWMAN und OSAWA angegebene Zugehörigkeit zu diesem Muskel nicht angenommen werden darf, wurde bereits oben (p. 475) dargethan.

10. Biceps brachii (Coraco-antibrachialis) (*bi*).

The inner Muscle of the Biceps brachii (Homologon des Caput breve des menschlichen Biceps): GÜNTHER.
Coraco-antebrachialis (Biceps brachii, Homologon des Caput longum des menschlichen Biceps): FÜRBRINGER.
Zweiter Kopf des Biceps brachii: NEWMAN.
Portion coracoïdienne du long chef du Biceps humain: SABATIER.
Coraco-antebrachialis FÜRBRINGER, Biceps brachii GÜNTHER: OSAWA (No. 19).

Ansehnlicher, zweibäuchiger Muskel an der Ventralseite des Schultergürtels und Oberarmes, der in seinem proximalen Bereiche von dem M. pectoralis und der Membrana sterno-episternalis gedeckt wird, vorn und lateral an den M. supracoracoideus angrenzt (wobei er von dessen hinterem Saume ganz wenig gedeckt sein kann) und den Mm. coraco-brachialis und brachialis inferior aufliegt.

Der proximale Muskelbauch (bi_{I}) entspringt von dem sagittalen mittleren $^1/_3$ der Außenfläche des Coracoides, medial neben den Ursprüngen der Mm. supracoracoideus und coraco-brachialis brevis, wobei er namentlich mit dem ersteren ziemlich ausgedehnt verwachsen ist, und verläuft als breiter, aber mäßig dicker Muskel auf dem M. coraco-brachialis brevis bis zum Niveau des Schultergelenkes, wo er in die ziemlich breite, aber recht dünne Zwischensehne (Zwischenaponeurose) übergeht, die sich in der Höhe des Proc. lateralis humeri in den distalen Muskelbauch (bi_{II}) fortsetzt. Dieser bildet einen rundlichen und ziemlich kräftigen Muskel, welcher, sich successive verjüngend, an der Beugeseite des Oberarmes in der von den Mm. brachialis in-

ferior und coraco-brachialis longus gebildeten Rinne distalwärts zieht und in der Gegend des Ellenbogengelenkes, mehr und mehr sehnig werdend sich mit dem M. brachialis inferior verbindet, um gemeinsam mit ihm in die Tiefe der Beuge- und Streckmuskeln am Anfange des Vorderarmes sich einzusenken und mit zwei Sehnenzipfeln am proximalen Bereiche von Radius und Ulna zu enden [1]).

Einmal fand sich ein feiner, von dem M. coraco-brachialis longus sich ablösender und somit von der hinteren Ecke des Coracoides ausgehender Muskelstreifen, welcher den distalen Muskelbauch des Biceps brachii an seiner medialen Seite begleitete und schließlich im distalen Bereiche des Oberarmes sich mit ihm verband (Caput breve m. bicipitis).

Innerviert durch zwei Nerven, von denen der erste, etwas schwächere (N. bicipitis proximalis, *N.bipx*) durch den M. coraco-brachialis brevis hindurch an die diesem Muskel zugekehrte Innenfläche des proximalen Bauches tritt, während der zweite, etwas stärkere (N. bicipitis distalis, *N.bidi*), durch den Schlitz zwischen M. coraco-brachialis brevis und longus durchtretend, mit mehreren Zweigen an die Innenfläche des distalen Bauches gelangt und diesen versorgt.

Der M. biceps brachii von Sphenodon entspricht dem gleichnamigen Muskel der Lacertilier, namentlich derjenigen Bildung, die einen gut ausgebildeten, rein muskulösen proximalen Muskelbauch aufweist (Geckonidae, viele Scincidae, Zonosaurus). Bereits 1875 (p. 724) wurde von mir an dem Muskel von Tarentola (Platydactylus) dargethan, daß damit ein sehr ursprüngliches Verhalten (primitiver als das Verhalten bei den meisten anderen Lacertiliern) gegeben sei; dasselbe gilt somit auch für Sphenodon (vergl. auch p. 422 f.).

Daß der M. biceps der Lacertilier dem Caput longum des menschlichen Biceps entspreche, habe ich auch damals (p. 726, 727) ausgeführt und halte diese Homologie auch für den Muskel von Sphenodon gegenüber den anders lautenden Deutungen von Günther und Newman aufrecht; diese Autoren wurden sehr getäuscht, indem sie ganz anderswohin gehörende Bildungen (M. humero-radialis und Lig. acromio-humerale) mit dem Caput longum des Biceps hominis verglichen und danach zur Homologi-

---

1) Günther und Newman geben irrtümlich nur eine Insertion an der Ulna an; Osawa beschreibt richtig, daß die Endsehne an Radius und Ulna sich ansetzt.

sierung des wirklichen Biceps brachii von Sphenodon mit dem Caput breve bicipitis hominis gelangten[1]). SABATIER (p. 262) folgte mir in der Vergleichung mit dem langen Kopfe des Menschen, erblickte aber in dem vorliegenden Muskel von Sphenodon nur das Homologon des coracoidalen Anteiles desselben, welche Deutung mir zu eng gezogen erscheint und den freien, lebendigen Muskelbildungen eine zu starre Begrenzung zuerteilt (siehe auch p. 424 f.).

Das wahre Homologon des Caput breve des menschlichen Biceps brachii vermißte ich bei den Cheloniern, Lacertiliern und Crocodiliern und gab an (1875 p. 727), daß es erst bei den Säugetieren zu der Bildung desselben — als einer sich mit dem alten Caput longum bicipitis verbindenden neuen Aberration des M. coraco-brachialis — kommt. In dieser Hinsicht ist der oben beschriebene, bisher von mir nur als einmalige Varietät beobachtete Befund des von dem M. coraco-brachialis longus sich ablösenden und mit der Medialseite des M. biceps sich verbindenden feinen Muskelstreifens von großem Interesse, insofern er bereits bei Sphenodon, also innerhalb der Sauropsiden, die erste Ausbildung eines Caput breve bicipitis zur Erscheinung bringt. In diesem sporadischen Falle kann von einem wirklich zweiköpfigen Biceps mit mächtigem Caput longum und zartem Caput breve auch bei Sphenodon gesprochen werden. Es liegt mir aber fern, damit behaupten zu wollen, daß Sphenodon sich in diesem Stücke als direkter Verwandter der Säugetiere erweise; vielmehr handelt es sich um eine vereinzelte Parallele zu dem bei den Mammalia zu allgemeinerer Verbreitung gelangten Bildungsprozesse.

11. Brachialis inferior (Humero-antibrachialis inferior) (*bri*).

Brachialis internus: GÜNTHER.
Humero-antebrachialis inferior (Brachialis inferior): FÜRBRINGER.
Humero-antibrachialis: OSAWA (No. 20).

---

1) Die mir damals unverständliche Beschreibung GÜNTHER's (vergl. meine Rekapitulation, 1875, p. 724, Anm. 3) ist mir jetzt, nachdem ich Sphenodon selbst untersucht, anschaulich und seine Deutung zugleich unannehmbar geworden (Weiteres s. unten bei M. humero-radialis).

Ganz kräftiger, an der Beuge- und Lateralfläche des Oberarmes gelegener Muskel, der ventral von dem distalen Bauche des M. biceps brachii, lateral zum Teil (an seinem dorsalen Saume) von dem M. humero-radialis gedeckt wird, dorsal an den M. anconaeus humeralis lateralis angrenzt, im übrigen aber, namentlich mit dem größten Teile seiner Lateralfläche, frei unter der Haut liegt.

Er entspringt von dem 2. bis 4. Fünftel der Lateral- und Ventralfläche des Humerus, wobei er zugleich lateral ziemlich weit auf die laterale Fläche des Proc. lateralis humeri hinaufgreift, und verläuft unter mäßiger Verjüngung distalwärts, um sich in der Höhe des Ellenbogengelenkes mit dem hier medial neben ihm gelegenen M. biceps brachii zu vereinigen. Die gemeinsame Masse senkt sich zwischen Extensoren und Flexoren in die Tiefe der Vorderarmmuskulatur ein, setzt sich zum Teil an den ventralen Bereich der Kapsel des Ellenbogengelenkes an (hierbei ist der vom M. brachialis inferior stammende Anteil ganz überwiegend, wenn nicht ausschließlich beteiligt) und geht endlich in zwei kräftige Sehnenzipfel über, von denen der kürzere an dem Anfange des Radius, der etwas längere an der entsprechenden Stelle der Ulna inseriert. Da, wo der Muskel an den Extensoren des Vorderarmes vorbeizieht, findet sich eine mitunter leidlich feste bindegewebige Verbindung mit dem M. brachio-radialis (supinator), die sich jedoch nicht zum Range einer Ankerung erhebt; von einer Art Insertion an diesem Muskel kann aber keine Rede sein.

Innerviert von dem N. brachialis inferioris (*N.bri*), der, nachdem er mit dem N. bicipitis zwischen den Mm. coracobrachiales brevis und longus durchgetreten, mit mehreren Zweigen sich in die Oberfläche seines Muskels einsenkt.

Die Homologie mit dem gleichnamigen Muskel der Lacertilier und Crocodilier ist nicht zweifelhaft. Der von Osawa gewählte Zusatz „medialis“ erscheint mir nicht glücklich, weil damit der M. brachialis inferior zum Socius des zu einem ganz anderen Systeme gehörenden M. humero-radialis (M. humero-antibrachialis lateralis Osawa) gemacht wird — ein Irrtum, der schon 1866 Haughton bei der Beschreibung der Muskeln des Crocodiles passierte.

12. Latissimus dorsi (Dorso-humeralis) (*l.d*).

Latissimus dorsi: Günther.
Dorso-humeralis (Latissimus dorsi): Fürbringer.
Latissimus dorsi s. Dorso-humeralis: Osawa (No. 2).

Sehr breiter und ausgedehnter, aber mäßig starker Muskel an der dorsalen Lateralfläche des Rumpfes, der nur an seiner dorsorostralen Ecke von dem caudalen Ende des M. trapezius gedeckt wird, wobei er mit ihm verwachsen ist, im übrigen aber direkt unter der Haut liegt.

Er entspringt in bedeutender Länge aponeurotisch von den Proc. spinosi der 3 letzten Hals- und 9 ersten Dorsalwirbel (6. bis 17. Wirbel)[1]), wobei die Ursprungsaponeurose in dem Bereiche des 6. und 7. Wirbels bald in den Muskelbauch übergeht, in dem darauf folgenden Hauptteile des Muskels aber erheblich länger ist und hier auch ziemlich feste Verbindungen mit den von ihr bedeckten Teilen (Rückenmuskeln mit ihren Fascien) aufweist. Von dem Ursprungsteile aus konvergieren die Muskelfasern sehr erheblich, wobei die vordersten in transversal-descendenter, die hintersten in longitudinal-ascendenter Richtung verlaufen, und bilden einen dreieckigen Muskel, dessen ziemlich schmaler, sehnig-muskulös gewordener Insertionsteil zwischen den lateral vorbeiziehenden Capita scapulare (insbesondere seiner humeralen Ankerung) und humerale laterale m. anconaei und den medial befindlichen Capita coracoideum und humerale mediale m. anconaei sowie dem M. scapulo-humeralis profundus anterior sich in die Tiefe der Streckseite des Oberarmes einsenkt und hier etwa im Bereiche des 3. Achtels des Oberarmes zwischen dem lateral gelegenen Ursprung des M. anconaeus humeralis lateralis und der proximo-medial befindlichen Insertion des M. scapulo-humeralis prof. anterior mit kurzer und mäßig schmaler Sehne sich an den Humerus ansetzt.

Innerviert durch den gleichnamigen Nerven (*N.ld*, der auch durch zwei selbständige Nn. latissimi vertreten sein kann)[2]), der, von vorn und unten nach hinten und oben verlaufend, den Muskel mit zahlreichen in seine Innenfläche eindringenden Zweigen versorgt.

Der M. latissimus dorsi von Sphenodon entspricht der gleichnamigen Bildung der Lacertilier und teilt auch mit der Mehrzahl derselben die mangelnden Beziehungen zu einem M. teres major, der hier wie dort in Rückbildung getreten ist.

---

1) Osawa fand annähernd das Gleiche (Urspung von den Proc. spinosi des 5. bis 17. Wirbels).

2) Auch Osawa thut des einfachen oder doppelten Ursprunges der Nn. latissimi dorsi Erwähnung. Häufiger fand ich das erstere.

13. Dorsalis scapulae (Deltoides scapularis s. superior) (*dsc*).

Deltoideus: Günther, Newman.
Dorsalis scapulae (Deltoides scapularis s. superior): Fürbringer.
Dorsalis scapulae s. Deltoides scapularis Fürbringer: Osawa (No. 13).

Ganz ansehnlicher, dreieckiger Muskel an der Seitenfläche der Scapula, der im dorsalen Bereiche von den Mm. trapezius und (nur wenig) levator scapulae spf. superior, an seinem ventralen insertiven Ende von dem M. deltoides clavicularis und an seinem hinteren Saume dorsal und ganz schmal von dem M. latissimus dorsi gedeckt wird, übrigens aber frei unter der Haut liegt.

Er entspringt von den vorderen $^3/_4$ des ventralen Bereiches (knappe ventrale $^2/_3$) des knorpeligen Suprascapulare, wobei er vorn ventralwärts auf die dorsale Ecke der knöchernen Scapula s. str. übergreift, hinten aber den ventralen Saum des Suprascapulare frei läßt, geht mit konvergierenden Fasern in transversal-descendenter Richtung nach unten und hinten, wobei er die Mm. scapulo-humeralis profundus posterior nnd anconaeus scapularis deckt, und senkt sich schließlich, in eine mäßig starke platte Sehne übergehend, zwischen dem ihn lateral deckenden Endteil des M. deltoides clavicularis und dem medial an ihm vorbeiziehenden M. anconaeus scapularis in die Tiefe des Oberarmes ein, um an dem dorsalen Bereiche des Proc. lateralis humeri, dorso-distal von dem M. supracoracoideus, sowie dorsal und dorso-proximal von dem M. deltoides clavicularis[1]) zu inserieren.

Innerviert von den an seiner Innenfläche eintretenden Nn. dorsalis scapulae (*N.dsc*) und cleido-humeralis (*N.dcl*), von denen der erstere weitaus den Hauptteil des Muskels versorgt.

Der Muskel entspricht, ungeachtet gewisser speciellerer Abweichungen, dem M. dorsalis scapulae der Lacertilier und Crocodilier und nimmt in seinem Verhalten zu dem ihm nahe verwandten M. deltoides clavicularis eine Zwischenstellung zwischen dem Verhalten der tiefer und höher stehenden unter den Lacertiliern (p. 428 f.) ein: während bei den primitiveren Lacertiliern die Mm. dorsalis scapulae und deltoides clavicularis dicht nebeneinander (resp. gemeinsam) inserieren, wobei der erstere ursprünglich etwas mehr

1) Auch Osawa bildet dies annähernd richtig auf Fig. 13 (p. 527) ab, vertauscht aber infolge eines Schreibfehlers die Insertionsstellen beider Muskeln.

distal sich an den Proc. lateralis humeri ansetzt als der letztere, hat sich bei Sphenodon der M. deltoides clavicularis mit seinem Insertionsteil in mäßigem Grade über den M. dorsalis scapulae hinweggeschoben, um hier ventral und mit seinem Ende ventrodistal von dem letzteren an den Humerus sich anzusetzen; bei gewissen höheren Lacertiliern (einige Iguanidae und Agamidae, doch auch Uroplates) und vor allem bei den Crocodiliern ist diese distal gehende Wanderung der Insertion des M. deltoides clavicularis gegenüber der proximal stehen gebliebenen Insertion des M. dorsalis scapulae in noch weit erheblicherem Grade als bei Sphenodon zur Ausbildung gekommen.

Daß der M. dorsalis scapulae zu der Deltoides-Gruppe (Deltoides und Teres minor der menschlichen Anatomie) gehört und zu dem Teres minor des Menschen die nächsten, wenngleich nicht ganz kompleten Beziehungen aufweist, wurde bereits oben (p. 430) von mir hervorgehoben. Die speciellere Homologisierung mit dem menschlichen Deltoides (Günther, Newman) ist abzuweisen.

14. Deltoides clavicularis s. inferior (Cleido-humeralis) (*dcl*).

Claviculo-brachialis (of Emys): Günther.
Cleido-humeralis (Deltoides clavicularis s. inferior): Fürbringer.
Cleido-humeralis s. Deltoides clavicularis Fürbringer: Osawa (No. 12).

Ganz gut entwickelter, dem M. dorsalis scapulae aber an Masse nachstehender Muskel, der im ventro-lateralen Gebiete der Schulter sich befindet, zum größeren Teile frei unter der Haut liegt nnd nur im ventralen Bereiche von dem M. pectoralis sowie an der Insertion etwas von dem Anfange des M. humero-radialis gedeckt wird; andererseits deckt er Teile der Mm. supracoracoideus, scapulo-humeralis (profundus) anterior und dorsalis scapulae und der Membrana sterno-episternalis[1]), sowie nahezu das ganze Lig.

1) Die Membrana sterno-episternalis bildet bei Sphenodon eine membranöse Ausbreitung, welche zwischen der Außenfläche des Labium externum des Sulcus coracoideus sterni und dem Querschenkel des Episternum ausgespannt ist, aber zu dem bei Sphenodon lediglich an der Clavicula inserierenden M. cleido-mastoideus gar keine Beziehungen mehr darbietet. Darin drückt sich ein durchaus sekundärer Zustand aus, der an das Verhalten der in dieser Hinsicht am höchsten differenzierten Formen unter den

acromio-humerale, das ihn zugleich völlig von dem M. scapulo-humeralis anterior scheidet.

Er entspringt ziemlich ausgedehnt von dem Episternum[1]), und zwar, direkt angrenzend an den Ursprung des ihn deckenden M. pectoralis, von dem Lateralsaume des vorderen $^1/_5$—$^1/_4$ des Längsschenkels und dem hinteren Saume der ganzen Länge des Querschenkels, sowie von der reichlichen distalen Hälfte der Clavicula, d. h. dem zwischen der Spitze des Querschenkels und dem Acromion erstreckten Teile derselben; der claviculare Teil des Muskels ist der schwächste[2]). Der anfangs recht breite Muskel konvergiert zu dem kräftigen Insertionsteile, der zwischen dem lateral von ihm befindlichen M. humero-radialis und dem medial gelegenen M. dorsalis scapulae in die Tiefe geht und vorwiegend muskulös an dem dorso-lateralen Bereiche des Proc. lateralis humeri und distal etwas darüber hinaus sich anheftet, wobei seine Insertionsstelle proximal von der Insertion des M. supracoracoideus, lateral und distal von den Ursprüngen der Mm. brachialis internus und anconaeus humeralis lateralis und medial von der Insertion des M. dorsalis scapulae begrenzt wird. Mit dem M. anconaeus humeralis ist er hierbei ausgedehnt und recht innig verwachsen, mit dem M. humero-radialis hängt er durch eine aponeurotische Ausbreitung zusammen.

Innerviert von dem N. cleido-humeralis (*N.dcl*), der, eventuell durch einige Fasern des N. dorsalis scapulae (*N.dsc.*) verstärkt,

---

kionokranen Lacertiliern (Iguanidae, Agamidae) anschließt (vergl. die bezüglichen Ausführungen bei dem M. cucullaris der Kionokranier p. 399 f.), dasselbe aber noch an weiter fortgeschrittener einseitiger Entwickelung übertrifft, indem bei Sphenodon der M. cleido-mastoideus seine sternale und episternale Insertion aufgegeben, der M. deltoides clavicularis dagegen sekundäre Ursprungsbeziehungen zum Episternum gewonnen hat und mit diesen ihm neu zugekommenen episternalen Ursprungsfasern den Anfang der Membrana sterno-episternalis deckt, während er ursprünglich (bei den primitiveren Lacertiliern) von ihr gedeckt wurde (p. 398).

1) Der episternale Ursprung wird von Osawa im Texte seiner Beschreibung nicht erwähnt und in der Abbildung Fig 5 (p. 491) nur auf einen kleinen Teil des Querschenkels beschränkt und zu weit auf den medialen Bereich der Clavicula verlegt.

2) Uebrigens individuell von verschiedener Ausbildung: bei den meisten untersuchten Exemplaren von mittlerer Entfaltung, bei einem sehr schwach entwickelt und von dem übrigen Muskel durch einen schmalen Spalt getrennt.

oberflächlich am Lig. scapulo-humerale laterale (*L. schlt*) vorbeizieht und seinen Muskel von der Innenseite her versorgt.

Der M. deltoides clavicularis s. inferior steht dem gleichnamigen Muskel der Lacertilier näher, während er sich von seinem Homologon bei den Crocodiliern weiter entfernt. Charakteristisch für Sphenodon ist die weitgehende ventrale Entwickelung, die in dem ausgedehnten Ursprunge von dem Episternum ihren Schwerpunkt findet, während bei den meisten Lacertiliern der Ursprung sich auf die Clavicula beschränkt, bei den Crocodiliern selbst — infolge der sekundären Reduktion der Clavicula und der eigenartigen Ausbildung des M. supracoracoscapularis — sich dorsal auf die Scapula lokalisiert hat. Doch findet sich auch bei den Lacertiliern ein Ursprung von dem Episternum (Heloderma [Shufeldt], Phrynosoma, Calotes, Monitor u. a.) (p. 431), der bei diesen indessen nicht wie bei Sphenodon oberflächlich über die Membrana sterno-episternalis hinweggreift (vergl. Anm. 1 auf p. 483 und 484) Der Anfang des M. deltoides clavicularis von Sphenodon zeigt somit in dieser Hinsicht eine einseitige Ausbildung [1]), für die jedoch gewisse Lacertilier vermittelnde Zustände aufweisen, während bei den Crocodiliern die ganz entgegengesetzte Entwickelungsrichtung zur Erscheinung kommt [2]): der Ursprung des Muskels der lebenden Rhynchocephalier und lebenden Crocodilier hat nicht einen einzigen Skeletteil gemeinsam, und doch besteht kein Zweifel, daß es sich um die gleiche Bildung handelt, die bei den ersteren von der Clavicula aus (meiste Lacertilier) ventralwärts auf das Episternum, bei den letzteren dorsalwärts auf die Scapula (unter sekundärem Verlust der Clavicula und des clavicularen Ursprunges) überwanderte — ein besonders anschauliches Beispiel, eine wie geringe Bedeutung für die Bestimmung der Muskelhomologien dem specielleren Verhalten der Muskelursprünge zukommt und wie sehr Diejenigen irren, welche starren Beziehungen zwischen den Muskeln und den ihnen Ursprung gebenden Knochenstellen das Wort reden [3]).

---

1) Bei Heloderma wird selbst ein Uebergreifen auf das Sternum angegeben (Shufeldt); doch bedarf dies noch der Bestätigung.

2) Etwas dem episternalen Ursprunge des M. deltoides clavicularis von Sphenodon Vergleichbares existiert auch in der Pars plastro-humeralis des M. deltoides der Chelonier (vergl. Schultermuskeln, II, 1874, p. 267 f.).

3) Noch größer wird die Variabilität bei Mitberücksichtigung der Verhältnisse der Chamaeleontiden (1875, p. 762 f. und diese Abhandlung p. 455), bei denen der Ursprung des Muskels auf Coracoid und Sternum übergewandert ist.

In der Insertion des M. deltoides clavicularis hat sich auch eine Wanderung vollzogen (die bereits bei dem M. dorsalis scapulae p. 482 f. besprochen wurde), die hier die erste Etappe eines Bildungsganges zeigt, welcher bei den höheren Lacertiliern und Crocodiliern in derselben Richtung noch weiter entwickelt ist.

Daß die Homologie mit dem menschlichen M. deltoides eine recht nahe, wenn auch nicht vollkommen komplete ist, wurde von mir bereits für den Muskel der Lacertilier hervorgehoben (1875, p. 734) und dabei gleichzeitig die noch stringentere Verwandtschaft der entsprechenden Bildungen der Crocodilier und Vögel mit dem Deltoides hominis betont (1875, p. 798). Ich verstehe nicht, was Günther dazu führte, diese Homologie zu bestreiten, — falls er nicht die specielle Ausbildung des Ursprunges als Hindernis überschätzte und durch seine (irrtümliche) Vergleichung des M. dorsalis scapulae von Sphenodon mit dem menschlichen Deltoides verhindert wurde, die wahre Homologie zu erkennen.

15. Scapulo-humeralis anterior (Coraco-scapulo-humeralis anterior)[1] (*scha*).

Wahrscheinlich ganz oder zum größeren Teile Supra- and Infraspinatus et Teretes: Günther, Newman.

Scapulo-humeralis profundus (der Lacertilier): Fürbringer.

Scapulo-humeralis profundus Fürbringer: Osawa (No. 16).

Ziemlich kräftiger Muskel, der hauptsächlich von dem M. deltoides clavicularis, an seinen Rändern auch von den Mm. dorsalis scapulae und supracoracoideus gedeckt und außerdem von dem kräftigen, zwischen ihm und diesen 4 Muskeln sich hindurchziehenden Lig. scapulo-humerale laterale (*L.schlt*)[2] überbrückt wird.

Er entspringt von dem dorsalen Bereiche des Coracoides (direkt über dem M. supracoracoideus) und dem ventralen der knöchernen Scapula (rostral und ventral von dem Ursprunge des M. scapulo-humeralis posterior), zieht zwischen diesen beiden

1) Das früher (1875) bei den Lacertiliern gebrauchte Epitheton „profundus" lasse ich im folgenden als unnötig weg (vergl. auch Anm. 2 auf p. 432 und 433).

2) Weiteres über das Lig. scapulo-humerale laterale enthalten die Ausführungen bei dem M. anconaeus scapularis (siehe unten p. 492).

Muskeln, hierbei anfangs etwas mit dem M. supracoracoideus verwachsen, nach hinten und gelangt, dem dorsalen Bereiche der Kapsel des Schultergelenkes direkt aufliegend und partiell mit ihr verbunden, dorsalwärts an den Anfang der Streckfläche des Humerus. Hier findet seine vorwiegend muskulöse Insertion im Bereiche des 2. $^1/_7$—$^1/_6$ der Humeruslänge an einer ziemlich ausgedehnten Stelle statt, welche lateral resp. latero-distal von den Insertionen der Mm. dorsalis scapulae und latissimus dorsi und dem Ursprunge des M. anconaeus humeralis lateralis, medial von der Insertion des M. scapulo-humeralis posterior und dem Ursprunge des M. anconaeus humeralis medialis begrenzt wird.

Größtenteils unter ihm liegend findet sich ganz in der Tiefe ein feines und schmales Muskelband (*scha*$_I$), welches, direkt neben dem M. anconaeus scapularis und bedeckt von dem M. scapulo-humeralis posterior, von dem Rande der Scapula entspringt und sich dann sofort unter den M. scapulo-humeralis anterior begiebt, um, mit ihm verbunden und der Kapsel innig angeschmiegt, nach dem Humerus zu verlaufen, wo es als am meisten proximaler tiefer Teil dieses Muskels am Anfange des 2. $^1/_7$ inseriert.

Innerviert durch den N. scapulo-humeralis anterior (*N.scha*), der, zwischen den Mm. scapulo-humeralis posterior und subscapularis, sowie ventral unter dem M. anconaeus scapularis hindurchtretend, zum oberen und hinteren Rande seines Muskels gelangt, um ihn von da aus zu versorgen. Das unter ihm liegende Muskelband wird durch einen feinen, während des Durchtrittes durch die beiden oben genannten Muskeln von dem N. scapulo-humeralis anterior abgehenden Seitenzweig dieses Nerven (*N.scha*$_I$) innerviert.

Der M. scapulo-humeralis anterior entspricht dem M. scapulo-humeralis profundus der Lacertilier und hat demzufolge weder in den Mm. supra- und infraspinatus, noch in den Mm. teretes (major und minor) ein Homologon; die diesbezüglichen Deutungen von Günther und Newman, wenn ich diese Autoren recht verstehe, sind daher zurückzuweisen. Den Crocodiliern geht der M. scapulo-humeralis anterior ab. Dagegen besteht zu dem M. scapulo-humeralis der Vögel eine direkte Homologie.

Das oben beschriebene feine und schmale Muskelband in der Tiefe des M. scapulo-humeralis anterior rechne ich auf Grund seiner Insertion diesem Muskel zu; es ist ein etwas selbständiger gewordenes tiefstes Bündelchen desselben, das namentlich in der Art seines Ursprunges (Nachbarschaft zum M. anconaeus scapu-

laris) besonders nahe Beziehungen zu dem M. scapulo-humeralis anterior der Vögel aufweist, der bekanntlich bei diesen allenthalben recht schwach entwickelt, häufig zu einem sehr feinen Muskelfaden reduziert und nicht selten gänzlich rückgebildet ist.

16. Scapulo-humeralis posterior[1] (*schp*).

Scapulo-humeralis profundus (der Crocodilier): Fürbringer.
Scapulo-humeralis posterior s. teres major Fürbringer: Osawa (No. 17).

Ziemlich kleiner Muskel, der dorsal von dem vorhergehenden, von ihm durch den Ursprungskopf des M. anconaeus scapularis getrennt, sich befindet, von dem M. dorsalis scapulae gedeckt wird und der äußeren Fläche des M. subscapularis aufliegt.

Er entspringt von der Außenfläche der knöchernen Scapula (von den vorderen $^3/_4$ der ventralen Hälfte derselben) direkt über dem Ursprunge des M. anconaeus scapularis und des kleinen tiefen Muskelbandes des M. scapulo-humeralis anterior und zieht zwischen den lateral von ihm liegenden Mm. anconaeus scapularis und scapulo-humeralis anterior und dem medial von ihm befindlichen M. subscapularis über das Schultergelenk hinweg an den Anfang der Streckfläche des Humerus, wo er an dem distalen Ende des Tuberculum mediale, medial neben der Insertion des M. scapulo-humeralis anterior, disto-lateral neben der Insertion des M. subcoracoscapularis und proximal von dem Anfange des Ursprunges des M. anconaeus humeralis medialis endet.

Innerviert von dem N. scapulo-humeralis posterior (*N.schp*), einem feinen Nerven, der sich am hinteren Rande des M. subscapularis d. h. knapp vor dem Eintritte zwischen diesem und dem M. scapulo-humeralis posterior von dem gemeinsamen N. scapulo-humeralis (profundus) abzweigt.

Der M. scapulo-humeralis posterior hat die direktesten Beziehungen zu dem M. scapulo-humeralis profundus der Crocodilier (1875, p. 799 f.) und dementsprechend auch zu dem M. scapulo-humeralis posterior der Vögel; letztere zeigen eine sehr mächtige

1) Auch hier lasse ich den Zusatz „profundus“ in der Folge weg. — Von Günther und Newman, wie es scheint, nicht erwähnt. Mir ist der Muskel 1875, da ich damals Sphenodon nicht selbst präparieren konnte, unbekannt geblieben; er entspricht aber dem dort angeführten M. scapulo-humeralis profundus der Crocodile.

Entfaltung des bei den Reptilien noch relativ unbedeutend ausgebildeten Muskels.

In der Koexistenz zweier Mm. scapulo-humerales (anterior und posterior), welche überdies noch durch das eigen verlaufende tiefe und feine Muskelband des M. scapulo-humeralis anterior in näheren Verband gebracht werden, bietet Sphenodon gewissermaßen den Schlüssel für die Erklärung der sich nicht ganz deckenden Bildungen der Scapulo-humerales (profundi) der Lacertilier und der Crocodilier, sowie des Auftretens der beiden Scapulo-humerales (anterior und posterior) der Vögel. Ich bin daraufhin geneigt, in erheblicher Modifizierung meiner früheren Auffassung des M. scapulo-humeralis profundus der Crocodilier (1875, p. 799 f.), die ursprüngliche Existenz zweier Mm. scapulo-humerales (profundi), eines anterior und eines posterior — die vermutlich aus einem einfachen primordialen M. scapulo-humeralis (profundus) hervorgegangen sein mögen — bei den Vorfahren der hier in Frage kommenden Abteilungen anzunehmen [1]).

Diese beiden Muskeln wurden von Sphenodon bewahrt und bei den Vögeln selbst — in einseitiger Differenzierung (beginnende oder vollendete Rückbildung des M. scapulo-humeralis anterior, hohe Entfaltung des M. scapulo-humeralis posterior) — zur weiteren Ausbildung gebracht; bei den kionokranen Lacertiliern dagegen trat der M. scapulo-humeralis posterior, bei den Crocodiliern der M. scapulo-humeralis anterior in Reduktion, so daß erstere nur den M. scapulo-humeralis anterior, letztere den M. scapulo-humeralis posterior bewahrten.

17. Subcoracoscapularis (*sbcsc*).

Subcoracoscapularis: Fürbringer.
Subscapularis: Newman.
Subscapulo-coraco-brachialis: Osawa (No. 18).

Ansehnlicher einheitlicher Muskel an der Innenfläche des Schultergürtels, der sich aus einer scapularen und coracoidalen Portion zusammensetzt, die indessen kaum voneinander geschieden sind.

---

1) Auch bei zahlreichen Anuren konnte ich zwei Mm. scapulo-humerales profundi (anterior und posterior) beobachten (Schultermuskeln, II, 1874, p. 217—220); es liegt mir aber fern, in diesem Verhalten einen Vorläufer für die Rhynchocephalier und Vögel zu erblicken.

Pars scapularis s. Caput scapulare (Subscapularis) (*sbsc*). Kleiner dorsaler Teil, der von dem hinteren Bereiche (Hinterrand und daran grenzender Innen- und Außensaum) der ventralen Hälfte der knöchernen Scapula hinter der Anheftung des Lig. sterno-scapulare internum entspringt und mit ziemlich kurzen Fasern nach der Insertion zu verläuft, wobei er an seiner Außenfläche von dem M. scapulo-humeralis posterior gedeckt wird[1]).

Pars coracoidea s. Caput coracoideum (Subcoracoideus) (*sbc*). Viel (5 bis 6mal) größere ventrale Portion, die nahezu von dem ganzen, nicht von den Befestigungsstellen der Mm. sterno-coracoidei interni und coraco-brachialis longus eingenommenen Teile der Innenfläche des Coracoides, d. h. reichlich von den lateralen $^3/_5$ desselben, entspringt (wobei sie von den durch das Foramen supracoracoideum durchtretenden gleichnamigen Nerven und Gefäßen durchbohrt wird) und einen aus recht langen Fasern gebildeten breiten Muskel bildet, der lateral völlig mit der Pars scapularis verschmolzen ist und, stark konvergierend, über das Schultergelenk (mit dessen Kapsel verbunden) hinweg an das Tuberculum mediale humeri geht, wo er kräftig sehnig-muskulös inseriert.

Innerviert durch den N. subcoracoscapularis (*N.sbcsc*), der mit mehreren ziemlich früh selbständig werdenden Zweigen sich an der Innenfläche des Muskels verbreitet[2]).

Der Muskel entspricht dem M. subcoracoscapularis der Lacertilier und zwar am meisten jener Vertreter derselben, bei welchen die Pars scapularis gegen die Pars coracoidea in Entwickelung zurücktritt. Bei Sphenodon erreicht dieses Mißverhältnis zu Ungunsten der P. scapularis den höchsten Grad; dasselbe ist, wie die Verkürzung der betreffenden Fasern und die Beschränkung

---

1) Damit deckt sich Newman's Beschreibung, der den Muskel von der Innen- und Außenfläche nicht nur der knöchernen, sondern auch der knorpeligen Scapula (Suprascapulare) entspringen läßt und den Ursprung vom Coracoid gar nicht erwähnt, in keiner Weise. Diese Angaben würden eher auf den Subscapularis der Crocodile passen. — Osawa giebt eine richtige Beschreibung des Muskels.

2) Osawa läßt das Caput coracoideum (Caput coracoides Osawa) außer durch den N. subcoracoscapularis (N. subscapulo-coracobrachialis Osawa) auch noch durch einen Ast aus dem N. coracobrachialis innerviert werden. Ich fand bei keinem der von mir untersuchten Exemplare etwas derartiges und halte die reine Versorgung durch den N. subcoracoscapularis fest.

des Ursprunges auf den hintersten Teil der knöchernen Scapula zeigt, auf eine weitgehende sekundäre Reduktion der scapularen Portion zurückzuführen. Sphenodon tritt damit zugleich in einen diametralen Gegensatz zu den Crocodiliern, bei denen die Pars scapularis als ein ausgedehnt von der Innenfläche der Scapula entspringender M. subscapularis erhalten geblieben ist, während die Pars coracoidea vollkommen in Rückbildung trat.

18. Anconaeus (Triceps brachii) (*a*).

Triceps: GÜNTHER, NEWMAN[1]), BROOKS.
Anconaeus: FÜRBRINGER.
Anconaeus FÜRBRINGER: OSAWA (No. 22).

a) Caput scapulare laterale m. anconaei:

Superficial Portion of the Triceps: GÜNTHER.
Caput scapulare anconaei s. M. anconaeus scapularis: FÜRBRINGER.
Cap. I. of the Triceps: NEWMAN.
Caput scapulare: OSAWA (No. 22a).

b) Caput coracoideum m. anconaei:

Additional Tendon of the Superficial Portion of the Triceps: GÜNTHER.
Caput coracoideum m. anconaei s. M. anconaeus coracoideus: FÜRBRINGER.
Cap. II. of the Triceps: NEWMAN.
Caput coracoideum: OSAWA (No. 22b).

c) Caput humerale laterale m. anconaei:

Teil der Inner Portion of the Triceps: GÜNTHER.
Caput humerale laterale m. anconaei s. M. anconaeus humeralis lateralis: FÜRBRINGER.
Caput humerale laterale: OSAWA (No. 22c).

d) Caput humerale mediale m. anconaei:

Teil der Inner Portion of the Triceps: GÜNTHER.
Caput humerale mediale m. anconaei s. M. anconaeus humeralis medialis: FÜRBRINGER.
Caput humerale mediale: OSAWA (No. 22d).

---

1) NEWMAN läßt den M. triceps nur aus zwei Köpfen (scapularer und coracoidaler) bestehen, die außer an dem Olecranon auch an der hinteren Fläche des Humerus inserieren sollen. Kein anderer Untersucher fand dergleichen.

Sehr kräftiger Muskelkomplex an der Streckseite des Oberarmes, welcher mit zwei weit getrennten Köpfen, Caput scapulare und C. coracoideum, von dem Schultergürtel entspringt, während die von dem Humerus kommenden Teile eine mit zwei kurzen Zipfeln, Caput humerale laterale und C. humerale mediale, beginnende Masse bilden.

a) Caput scapulare laterale s. M. anconaeus scapularis lateralis (*asc*). Ansehnlicher Kopf, der mit kräftiger Sehne von dem ventralen Bereiche der Außenfläche der Scapula zwischen den Ursprüngen der Mm. scapulo-humerales anterior und posterior, sowie dem Anfange des Lig. scapulo-humerale laterale, also von der Basis des Acromions beginnend, entspringt und hierauf zwischen den beiden genannten Muskeln, zugleich lateral von dem M. dorsalis scapulae gedeckt, nach dem Oberarm verläuft, wobei er successive in einen starken, lateral am Endteil des M. latissimus dorsi vorbeiziehenden Muskelbauch übergeht, der sich zuerst mit dem Caput coracoideum, dann mit dem Caput humerale laterale verbindet.

Das Lig. scapulo-humerale laterale (*L.sch.lt*) bildet einen sehr kräftigen Sehnenzug, der von dem Acromion und dem caudal davon befindlichen Teile der Scapula beginnt und sich an den Anfang des Proc. lateralis humeri, dicht neben der Insertion des M. supracoracoideus ansetzt. Hierbei spannt es sich in descendenter Richtung brückenartig über den M. scapulo-humeralis anterior aus, steht mit seinem Anfangsteile mit der Ursprungssehne des Caput scapulare m. anconaei in ausgedehntem Verbande und ist mit seinem Endteile breit mit dem M. supracoracoideus, schmal mit dem M. humero-radialis verbunden; der M. supracoracoideus inseriert mit seinem dorsalen Teile an ihm, der M. humero-radialis nimmt seinen Hauptursprung von ihm. — Das Lig. scapulo-humerale laterale von Sphenodon knüpft an die gleichnamige Bildung der kionokranen Lacertilier an, zeigt aber in seiner sehr starken Ausbildung, in seinem bis zum Acromion nach vorn erstreckten Ursprunge (der die Bezeichnung eines Lig. acromio-humerale laterale rechtfertigen würde) und in seinen Verbindungen mit den Mm. supracoracoideus und humeroradialis eine Höhe der Entwickelung, die kein Lacertilier erreicht und die als eine Besonderheit des Rhynchocephaliers aufzufassen ist.

Weiter hinten, in der Höhe des proximalen Teiles der Endsehne des M. latissimus dorsi, besitzt der Anconaeus scapularis

auch eine ziemlich kräftige, mit seiner Unterfläche verbundene humerale Ankerung, die somit in einer mehr distalen Lage als bei den Lacertiliern sich befindet. Der von dieser Ankerung lateral begrenzte Spalt (zwischen ihr und dem sehnigen Caput coracoideum) bildet die Durchtrittsstelle für die weiterhin am Oberarm verlaufenden Nn. brachiales superiores.

b) Caput coracoideum s. Anconaeus coracoideus (*ac*). Entspringt mit langer und schlanker, aber nicht unkräftiger Sehne[1]) von dem lateralen Rande (und von da minimal auf die Innenfläche übergreifend) des Coracoides in der Mitte zwischen Acetabulum und hintererer Ecke, wobei er anfangs außen von dem M. coraco-brachialis brevis bedeckt wird, und geht, die Nn. brachiales superiores und inferiores voneinander scheidend, nach dem Oberarm, wo er sich, sehnig bleibend, mit dem Caput scapulare vereinigt.

c) Caput humerale laterale s. M. anconaeus humeralis lateralis (*ahl*). Lateraler, größerer und längerer Kopf der humeralen Masse des Anconaeus, der von dem lateralen Bereiche der Streckfläche des Humerus entspringt und sich sehr bald mit dem Caput humerale mediale verbindet, von dem er nur am Anfange namentlich durch die Insertionen der Mm. latissimus dorsi und scapulo-humeralis anterior geschieden war. Distal begrenzt er die Insertion des M. deltoides clavicularis, mit dem er zugleich ziemlich innig verbunden sein kann. Zweimal wurde ein ihn in einen größeren lateralen und kleineren medialen Zipfel trennender feiner Spalt gefunden; doch war diese Sonderung eine durchaus unvollkommene und in beiden Fällen nicht ganz übereinstimmende.

d) Caput humerale mediale s. M. anconaeus humeralis medialis (*ahm*). Medialer, kleinerer und kürzerer Kopf, der, unterhalb des Proc. medialis beginnend, von dem medialen Bereiche der Streckseite des Humerus entspringt, wobei er von

---

1) Newman beschreibt den coracoidalen Kopf als langes fleischiges Bündel, was sicher auf einem Irrtum beruht. Osawa hebt die rein sehnige Natur richtig hervor, spricht aber von einer sehr dünnen Sehne, die vom caudalen Winkel der Innenfläche des Coracoides ausgehe. Ich fand die Sehne zwar erheblich dünner als die des Caput scapulare, aber nicht eigentlich schwach und sah sie auch stets proximal von dem caudalen Winkel des Coracoides entspringen.

dem Caput humerale laterale durch die bei diesem angeführten Muskelinsertionen getrennt wird und distal zugleich die Insertionen der Mm. subcoracoscapularis und scapulo-humeralis posterior begrenzt.

Direkt oberhalb der Mitte des Oberarmes verbinden sich das Caput scapulare und C. coracoideum miteinander, und unterhalb derselben, in schräger von oben und außen nach unten und innen (disto-medialwärts) absteigender Linie, geschieht die Vereinigung der coraco-scapularen Masse mit der humeralen zu einem mächtigen Muskel, der, über die Dorsalseite des Ellenbogengelenkes hinwegziehend und auch hier mit der Kapsel zusammenhängend, nach der Ulna geht, an deren proximalem Fünftel er kräftig sehnig-muskulös inseriert, den Anfang derselben zugleich zu einem hervortretenden Olecranon ausbildend. Am Insertionsteile überwiegen oberflächlich die Sehnenfasern, in der Tiefe finden sich noch zahlreiche Muskelelemente. Eine Patella ulnaris ist nicht ausgebildet.

Innerviert durch den kräftigen N. anconaeus (*N.a*), der nach seiner Abzweigung von dem N. brachialis longus superior bald in mehrere Aeste (*N.asc*, *N.ahl*, *N.ahm*) für die einzelnen Abteilungen des Muskels, soweit sie aus Muskelgewebe bestehen, zerfällt.

Der M. anconaeus entspricht, ungeachtet einiger specielleren Differenzierungen, im großen und ganzen dem gleichnamigen Muskel der kionokranen Lacertilier, namentlich ist dies bei den tief stehenden Geckonidae der Fall, wo die vom Coracoid kommende ziemlich kräftige (Gecko) oder mehr oder minder reduzierte (Hemidactylus, Tarentola) Sehne noch in einen kleinen Muskelbauch übergeht, der sich dann erst mit dem Caput scapulare verbindet. Bei Sphenodon ist die Sehne kräftig geblieben, der Muskelbauch aber unterdrückt, das Verhalten somit nicht ganz auf der niedrigen Stufe wie bei diesen Lacertiliern. Dazu kommt der weit nach vorn erstreckte Ursprung des Caput scapulare und die Ausbildung des Lig. scapulo-humerale laterale, die in der Hauptsache ein höheres einseitiges Entwickelungsstadium als bei den meisten Lacertiliern bekunden. Der M. anconaeus von Sphenodon zeigt somit, im Vergleich mit den Lacertiliern, ein Gemisch primitiver und höher differenzierter Züge.

Zu dem M. anconaeus der Crocodilier bestehen fernere Beziehungen.

19. Humero-radialis (*hr*).

The outer Muscle of the Biceps brachii (Homologon des Caput longum des menschlichen Biceps) und wahrscheinlich auch The very slender muscle accompanying this part of the M. biceps (third detached part of the biceps): GÜNTHER[1]).
Wahrscheinlich erster Kopf des Biceps: NEWMAN.
Portion scapulaire du long chef du Biceps humain: SABATIER (p. 262)[1]).
Humero-antibrachialis lateralis: OSAWA (No. 21).

Ein schwacher Muskel, der oberflächlich an der Lateralseite des Oberarmes liegt. Er beginnt mit kurzer und schmaler, mitunter auch von einigen Muskelfasern begleiteter Sehne (hr_{I}) von dem Endteile des Lig. scapulo-humerale laterale, wobei er der Insertion des M. supracoracoideus ganz benachbart ist, und geht bald in den Muskelbauch über, der noch einen zweiten mehr dorsalen Ursprung in Gestalt einer etwas breiteren, aber viel dünneren Aponeurose (hr_{II}), die mit dem Endteile des M. deltoides clavicularis zusammenhängt, besitzt[2]). Der platte, bandförmige Muskel-

1) GÜNTHER rechnet zu dem Muskel auch das ihm Ursprung gewährende Lig. scapulo-humerale laterale (a strong ligament running from the tuberculum majus humeri to the scapula) als eigentliche Ursprungssehne desselben und läßt ihn sonach von der Scapula entspringen und nur seitliche Anheftung am Proc. lateralis humeri (Tuberculum majus) gewinnen (it is arrested in its course by the tuberculum majus humeri, to which it is attached by the side of the pectoralis major). SABATIER stimmt ihm in dieser Auffassung bei und rechnet daraufhin den vorliegenden Muskel zu den muscles interrompus; während aber GÜNTHER ihn dem ganzen Caput longum des menschlichen Biceps vergleicht, homologisiert er ihn nur dem speciell scapularen Anteile desselben. Der very slender muscle accompanying this part of the M. biceps scheint eine gerade bei dem von GÜNTHER untersuchten Exemplare von Sphenodon vorhandene Varietät (Abspaltung von der Hauptmasse) vorzustellen; weder die anderen Untersucher noch ich fanden ihn bei den uns vorliegenden Tieren.

2) Auch mit der darunter liegenden Lateralfläche des Proc. lateralis humeralis existieren ziemlich lockere bindegewebige Zusammenhänge, die sich aber bei keinem der von mir untersuchten Tiere zur Bedeutung wirklicher Ursprünge erheben. GÜNTHER wie OSAWA lassen den Muskel auch von diesem Knochenfortsatz des Humerus entspringen, wobei ich nicht entscheiden kann, ob es sich bei den ihnen vorliegenden Exemplaren um gut angebildete Ursprünge handelte oder ob die angegebenen bindegewebigen Zusammenhänge von ihnen überschätzt wurden.

bauch zieht, die Mm. brachialis inferior und anconaeus humeralis lateralis teilweise deckend, längs des Oberarmes nach der Streckfläche und dem Radialrande des proximalen Vorderarmbereiches und endet hier mit einer dünnen und ziemlich breiten, in zwei Blätter gespaltenen Aponeurose. Das oberflächliche[1]) Blatt (*hr*^{I}) zieht über die Streckseite des M. brachio-radialis (supinator)[2]) hinweg und verbindet sich mit der die Mm. extensores metacarpi radialis und digitorum deckenden Vorderarmfascie; das tiefe[1]) Blatt (*hr*^{II}) dringt teilweise (mit einem dünnen und breiten Zuge) zwischen die beiden Portionen des M. brachio-radialis (*brr*) ein, um hauptsächlich an dessen oberflächlicher Portion zu enden[3]), teilweise (mit kräftiger, tiefer Sehnenausbreitung) verbindet es sich direkt mit dem Radialrande der tiefen, hier zum Teil sehnigen Portion des M. brachio-radialis (supinator). Mit den Mm. brachialis inferior und biceps brachii besteht kein Zusammenhang; die Insertion dieser Muskeln (an Radius und Ulna) findet an einer von der Insertion des M. humero-radialis ganz entfernten Stelle statt.

Innerviert durch die zwei weit voneinander entfernten Nn. humero-radiales proximalis und distalis. Der N. humero-radialis proximalis (*N.hrpx*) ist ein sehr feiner[4]) Zweig des N. deltoides (axillaris), der, von dem ventralen Teile des M. deltoides clavicularis bedeckt, bis zum Anfange des M. humero-radialis zieht und hier in dessen Innenfläche eindringt. Der minder schwache N. humero-radialis distalis (*N.hrdi*) repräsentiert einen früh abgehenden Seitenzweig des (erst im Ellenbogenbereiche, nach dem Durchtritte durch den Canalis ectepi-

---

1) Die Bezeichnungen „oberflächlich“ und „tief“ gelten mit Bezug auf die Ansicht von der Streckseite her.

2) Supinator longus: Günther. — Supinator longus et brevis: Brooks. — Supinator: Osawa.

3) Einige dünne Sehnenfasern konnten auch bis zum Radius verfolgt werden; doch ist dieser Verband ein so schwacher und variabler, daß man hier kaum von einer eigentlichen Insertion sprechen kann. Die Angaben Günther's, der den Muskel ausschließlich am Radius enden läßt, beruhen auf ungenauer Untersuchung. Osawa läßt den Muskel lediglich in die radiale Vorderarmfascie ausstrahlen, was der Wahrheit nahe kommt, ihr aber nicht ganz entspricht.

4) Bei der speciell daraufhin vorgenommenen Untersuchung eines Exemplares von 50 cm Länge fand ich den Nerven aus 11 Nervenfasern bestehend; bei jüngeren Tieren schien er etwas dicker zu sein.

condyloideus von dem Radius abgezweigten) N. brachio-radialis (N. supinator) (*N.brr*), der den M. brachio-radialis durchbricht und rückläufig (proximalwärts) am Oberarm, von dem M. humero-radialis bedeckt, verläuft, um am Ende von dessen zweitem Drittel in seine Innenfläche einzudringen; er ist der Hauptnerv des Muskels [1]).

Der M. humero-radialis repräsentiert eine der eigenartigsten Muskelbildungen von Sphenodon: durch seine doppelte Innervation dokumentiert er sich als ein zusammengesetztes Gebilde, das in seinem kleineren proximalen Abschnitte dem Deltoides-System, in seinem größeren distalen Bereiche der radialen Extensoren-Gruppe des Vorderarmes entstammt. Beide Teile sind in so innigen Verband miteinander getreten, daß eine äußerlich sichtbare Grenzmarke zwischen beiden nicht mehr aufzufinden ist [2]); auch zeigen die von dem Lig. acromio-humerale beginnenden Ursprungsfasern und der an die Vorderarmfascie ausstrahlende Teil der Endaponeurose, die beide als sekundäre Erwerbungen aufgefaßt werden müssen, daß der vorliegende Doppelmuskel von seinem ursprünglichen Ausgange bedeutend abgewichen ist und einen komplizierten Entwickelungsgang durchgemacht hat. Primitivere Züge offenbaren die Verbindungen mit dem M. deltoides clavicularis und dem M. brachio-radialis (supinator); diese koincidieren auch mit der Nervenversorgung. Vermutlich hat auch früher ein festerer Verband mit dem Proc. lateralis humeri bestanden [3]).

Den Lacertiliern fehlt, soweit mir bekannt, völlig etwas dem M. humero-radialis Vergleichbares; doch besitzen die Crocodilier und Vögel Bildungen, welche ihm wenigstens zum Teil entsprechen. Der M. humero-radialis der Crocodilier (vergl. 1875, p. 807 f., sowie die weiter unten bei den Crocodiliern folgenden Ausführungen) hat

1) Osawa läßt den ganzen Muskel gerade so wie den M. brachialis inferior (Humero-antibrachialis medialis Osawa) lediglich von dem N. musculo-cutaneus her versorgt werden. Diese Angabe beruht auf einem Irrtum; alles, was von der Gegend dieses Nerven oder von dem M. brachialis inferior her in den M. humero-radialis eintrat, erwies sich bei mikroskopischer Untersuchung als zu dem Gefäßsystem gehörig oder als bloßes Bindegewebe.

2) Diese völlige Verschmelzung der genetisch verschiedenen Anteile ist übrigens eine häufige Erscheinung bei doppelt innervierten Muskeln.

3) In diesem Sinne lassen sich vielleicht auch die Angaben von Günther und Osawa, falls sie dem thatsächlichen Verhalten entsprechen, verwerten.

eine ähnliche Lage, entspringt vom M. deltoides scapularis inferior (Homologon des M. deltoides clavicularis von Sphenodon) und dem distalen Bereiche des Proc. lateralis humeri, zeigt insertive Verbindungen oder daraus ableitbaren Zusammenhang mit Radius, Fascie der Streckfläche des Vorderarmes und M. brachioradialis s. supinator (Sehnenschlinge) und wird von einem Zweige des N. axillaris versorgt: dieser Muskel entspricht, soweit aktives Muskelgewebe in Frage kommt, dem proximalen (axillaren) Anteil des M. humero-radialis von Sphenodon, während der distale Anteil dieses Rhynchocephaliers bei den Crocodiliern als Muskel nicht nachweisbar ist[1]; doch zeigt die Endigung des M. humero-radialis der Crocodilier, bei allen sonstigen Abweichungen und Besonderheiten, gewisse Züge, die sich auf das insertive Verhalten des M. humero-radialis von Sphenodon zum Teil beziehen lassen. Bei den Vögeln existiert ein Deltoides propatagialis brevis, dessen Muskelbauch dem Deltoides-System angehört und von einem Teile des N. axillaris innerviert wird, und dessen Sehne in großer Mannigfaltigkeit mit der Fascie der Radial- und Streckseite des Vorderarmes und mit dem Homologon des M. brachio-radialis s. supinator (bei den Vögeln wegen der veränderten Insertion gemeinhin als M. extensor metacarpi radialis benannt, eine Bezeichnung, die durchaus keine Homologie mit dem gleichnamigen Muskel von Sphenodon ausdrückt) verbunden ist. Der Muskelbauch dieses Deltoides propatagialis ist ebenso wie der des Humero-radialis der Crocodilier dem proximalen Anteile des M. humero-radialis von Sphenodon vergleichbar; seine Endsehne aber zeigt in ihren Verbänden mit der Vorderarmfascie und dem M. brachio-radialis (sog. M. extensor metacarpi radialis) eine ganz außerordentliche Uebereinstimmung mit der Insertion des M. humero-radialis von Sphenodon, so daß man mit Grund annehmen darf, daß die Vorfahren der Vögel dereinst einen — damals allerdings noch nicht diesen Namen verdienenden — Propatagialis brevis besaßen, der auch distale, von dem N. brachio-radialis (supinator) aus versorgte muskulöse Elemente enthielt, die aber vollkommen in Rückbildung traten, während ihr sehniger Verband mit dem M. brachioradialis und der Vorderarmfascie erhalten blieb[2].

---

1) Mit den bis jetzt gegebenen Materialien läßt sich nicht einmal mutmaßen, ob ein solcher distaler Muskelanteil jemals bei den Vorfahren der heutigen Crocodilier vorhanden war oder nicht.

2) Außerdem sei noch auf den kleinen, als seltenes Vorkommnis (zweimal) beobachteten Muskel aufmerksam gemacht, den Beddard

Alle Autoren, denen der M. humero-radialis von Sphenodon bisher bekannt geworden ist, haben ihn entweder dem M. biceps brachii zugerechnet (GÜNTHER, SABATIER) oder als lateralen M. humero-antibrachialis beschrieben (OSAWA).

Beide Deutungen widerlegen sich ohne weiteres durch die ganz abweichende Innervation des M. humero-radialis durch Nerven, welche dem System des N. brachialis longus superior zugehören, während die Mm. biceps brachii und brachialis inferior (humero-antibrachialis medialis OSAWA) durch Zweige des N. brachialis longus inferior versorgt werden[1]). Außerdem ist aber die Art und Weise, wie von GÜNTHER und SABATIER ein künstliches Caput longum bicipitis aus dem M. humero-radialis in Verband mit dem ihm Ursprung gebenden Lig. scapulo-humerale laterale herauskonstruiert wurde, zurückzuweisen. Das Lig. scapulo-humerale laterale wie der Ursprung des M. humero-radialis von demselben sind sekundäre Differenzierungen, und das Ligament verdankt seine Ausbildung nur zu einem kleinen Teile dem sekundär mit dem M. humero-radialis gewonnenen Verbande. Aber selbst wenn man sich mit den beiden genannten Autoren auf den (rein fiktiven und in Wirklichkeit ganz irrigen) Standpunkt stellen wollte, daß Lig. scapulo-humerale laterale und M. humero-radialis von Anfang an zusammengehörende Gebilde repräsentierten, so würde daraus ein Caput longum bicipitis resultieren, das vom Acromion entspringt, den M. scapulo-humeralis anterior überbrückt und durch denselben von dem Schultergelenke weit abgetrennt wird, an der Dorsalfläche des Proc. lateralis humeri, und mit demselben dorsal verbunden, vorbeizieht, immer in Entfernung von dem echten M. biceps brachii (Caput breve bicipitis GÜNTHER, Portio coracoidea capitis longi bicipitis SABATIER) bleibt, im Streckbereiche des Vorderarmes an dessen dorsaler Fascie und am M. brachio-radialis (supinator), also an gänzlich anderen Stellen als der wahre Biceps brachii inseriert und von durchaus verschiedenen Nerven versorgt wird — somit ein künstlich konstruiertes Caput longum bicipitis, das nach Ursprung, Verhalten zum Schultergelenk, Verlauf und

---

als Accessory Biceps beschrieben hat, der aber offenbar zu dem System der dorsalen Muskeln des Flügels gehört (siehe später bei Beschreibung der Schultermuskeln der Vögel).

1) OSAWA's Deutung ist auf Grund des von ihm angegebenen Untersuchungsbefundes — Innervation des Muskels durch den N. musculo-cutaneus — eine theoretisch korrekte, aber der Untersuchungsbefund ist ein irrtümlicher (siehe Anm. 1 auf p. 497).

Lage am Oberarm, Entfernung von dem sicher als Biceps brachii erkannten Muskel, Insertion und Innervation von dem wirklichen Caput longum bicipitis toto caelo verschieden ist.

E. Crocodilia.

Eine vergleichend-anatomische Besprechung der meisten Schultermuskeln der Crocodilier im Anschluß an meine Angaben von 1875, zum Teil aber auch auf Grund eigener Untersuchungen giebt Sabatier (1880). Ich habe, wie schon erwähnt, infolge derselben eine — meine damaligen Befunde in allem Wesentlichen bestätigende — Nachuntersuchung an zwei Exemplaren von Alligator mississippiensis von 50 cm und 147 cm Länge vorgenommen [1]).

In der Folge führe ich nur die Muskeln an, bezüglich deren Kontroversen zwischen Sabatier und mir bestehen, sowie diejenigen, wo meine Nachuntersuchung bemerkenswerte Ergänzungen ergab.

3. Levator scapulae superficialis (Collo-scapularis superficialis).

Collo-scapularis superficialis (Levator scapulae superficialis): Fürbringer.

Die genaue Nachuntersuchung ergab, daß der Muskel von der Hauptinsertion aus, die sich (dorsal gleich an den Ursprung des M. omo-hyoideus anschließend) über den ganzen Vorderrand der knöchernen Scapula und das untere Ende des Suprascapulare erstreckt, auch auf die Innenfläche des Schultergürtels übergreift, und zwar im Hauptbereiche der Scapula über den Vordersaum derselben, im unteren Teile derselben aber in weiterer Ausdehnung (etwa bis zur Mitte ihrer Breite) und selbst über die coracoidale Innenfläche rund um das Foramen supracoracoideum. Diese ventrale Insertion liegt hinter (caudal von) dem Ursprunge des M. supracoracoideus.

---

1) Für den M. supracoracoideus untersuchte ich außerdem noch ein 23 cm langes Exemplar von Alligator mississippiensis sowie einen 3,8 cm langen Embryo von Crocodilus americanus und einen 7 cm langen Embryo von Cr. porosus.

4. Serratus superficialis (Thoraci-scapularis superficialis).

Thoraci-scapularis superficialis (Serratus superficialis): Fürbringer.

Außer den Hauptursprüngen von der letzten Cervical- und den drei ersten Dorsalrippen konnte bei dem jüngeren Exemplare (50 cm Länge) ein Uebergreifen auf die Fascie bis zum Bereiche der 4. Rippe nachgewiesen werden. Der vordere Saum der Insertion schiebt sich ein wenig in den M. subscapularis ein, die erste Andeutung einer Sonderung desselben in eine Pars scapularis externa und interna einleitend.

5. Levator scapulae et Serratus profundus (Collo-thoraci-scapularis profundus).

Collo-thoraci-suprascapularis profundus (Levator scapulae et Serratus profundus): Fürbringer.

Bei den beiden untersuchten Exemplaren von Alligator entsprang die gemeinsame, aus zwei Lagen bestehende Muskelmasse von den Rippen resp. Querfortsätzen (vergl. die genauere Beschreibung von 1875, p. 778) des 5. bis 10. resp. 6. bis 10. Wirbels und inserirte außer an dem ventralen Teile der Innenfläche des Suprascapulare auch an dem Dorsalsaume der Innenfläche der Scapula s. str.

6. Rhomboides.

Rhomboideus: Fürbringer.

Bei beiden Exemplaren von Alligator aus zwei Bündeln bestehend, deren Insertion bei dem 50 cm langen Individuum über die vorderen $^2/_3$ der dorsalen Innenfläche der Suprascapulare, bei dem 147 cm langen Tiere noch etwas weiter caudalwärts sich erstreckte. Die 1875 von mir angegebene Insertion an der Innenfläche des vorderen oberen Winkels des Suprascapulare war etwas zu kurz bemessen.

7. Costo-coracoideus.

Costo-coracoideus: Fürbringer.
Costo-coracoïdien (faisceau coracoïdien du petit pectoral des Mammifères): Sabatier.

Genau so, wie 1875 angegeben. Bei dem kleineren Exemplare wurde auch eine unbedeutende accessorische Anheftung an den Seitenrand des Sternum gefunden.

Sabatier (p. 154—156) rechnet den Muskel, gleich den Mm. sterno-coracoidei und dem M. sternocosto-scapularis der Lacertilier zu dem M. pectoralis. Ich habe mich bereits oben (p. 409 f.) gegen diese Homologisierung ausgesprochen und kann nur eine Zugehörigkeit zu dem System der Mm. thoracici inferiores wiederholt betonen, wobei zugleich dem M. sterno-coracoideus internus superficialis von Sphenodon eine in mäßigem Grade vermittelnde Bedeutung zukommt (vergl. p. 469 f.).

8. Pectoralis.

Pectoralis: Fürbringer.
Grand pectoral (Grand pectoral et faisceaux huméraux du petit pectoral des Mammifères): Sabatier.

Bei dem 50 cm langen Exemplare von Alligator wurde auch ein übrigens nur mittelbar durch Sehnengewebe (Fascie) hergestellter Zusammenhang mit den beiden ersten Parasternalien beobachtet; bei den 23 cm und 147 cm langen Individuen war derselbe nicht nachweisbar. Ob dieser Zusammenhang eine ursprüngliche intime Beziehung andeutet oder eine sekundäre Differenzierung von wenig Gewicht darstellt, kann ich nicht entscheiden (vergl. auch p. 473, Anm. 1). Hinsichtlich des Verhaltens zu dem M. obliquus abdominis externus superficialis fand ich meine älteren Angaben (1875) und die neueren Maurer's (1896) bestätigt. Das nach der Innenseite des Oberarmes aberrierende Bündel (1875) beobachtete ich nur bei dem älteren Exemplare.

9. Supracoracoideus (Supracoracoscapularis).

Supracoracoideus (Supracoracoscapularis): Fürbringer.
Chefs précoracoïdien et scapulaire antérieur de l'obturateur interne thoracique: Sabatier.

Ich unterschied 1875 (p. 785) an diesem ansehnlichen Muskel einen kräftigeren ventralen Teil, Pars coracoidea (inferior), welcher, soweit nicht vom M. pectoralis gedeckt, direkt unter der Haut liegt, und einen schwächeren dorsalen Teil, Pars scapu-

laris (superior), welcher vom M. deltoides scapularis inferior bedeckt wird. Der erstere entspringt von der ganzen vorderen Hälfte des Coracoides, und zwar von dessen Außenfläche, Vorder- (resp. Medial-)Rand und Innenfläche, wobei die von der Innenfläche kommenden Fasern sich um den Vorderrand (Medialrand) herumschlagen und die oberflächliche Schicht des Muskels bilden, und geht gemeinsam mit der Pars scapularis an den proximalen, wenig entwickelten Teil des Proc. lateralis humeri; der letztere entspringt von der Außenfläche des unteren Drittels der Scapula hinter der Spina scapulae (Ursprungsstelle des M. deltoides scapularis inferior) und vor dem Ursprunge der Mm. anconaeus scapularis externus und scapulo-humeralis posterior, vereinigt sich mit der Pars coracoidea zu einem homogenen Muskel und inseriert am proximalen Teile des Proc. lateralis humeri, wobei seine Fasern mehr proximal liegen als die des coracoidalen Teiles (p. 785).

Gegen diese Beschreibung hat Sabatier (p. 206) auf Grund der Untersuchung eines $2\,{}^1/_2$ m langen Alligator[1]) und einiger kleineren (deren Länge nicht angegeben wird) Einspruch erhoben, indem er bei seinen Exemplaren nur einen Ursprung von dem Vorderrande und der Innenfläche der Scapula und des Coracoides fand, dagegen von der Außenfläche des Coracoides (inkl. Procoracoides) kommende Fasern durchaus vermißte; falls Ursprünge von der Außenfläche des Coracoides (wie ich sie angegeben) wirklich existierten, so müßten sie als sekundäre Verbindungen (adhérences consécutives) aufgefaßt werden.

Ich habe daraufhin den Muskel bei 3 verschieden großen Alligator mississippiensis (von 23 cm, 50 cm und 147 cm Länge) nochmals untersucht und erhalte bei den beiden kleineren Exemplaren Befunde, welche mit meiner früheren Beschreibung übereinstimmen, also einen Ursprung der Pars superior lediglich von der Außenfläche der Scapula (nicht aber von dem Vorderrande und der Innenfläche derselben, die von dem Ursprunge des M. deltoides scapularis inferior und der Insertion des M. levator scapulae superficialis in dem hierfür eventuell in Betracht kommenden Bereiche eingenommen werden) und einen Ursprung der Pars inferior von der Außenfläche, dem Vorderrande (Medialrande) und der Innenfläche des Coracoides und der daran angrenzenden der

1) Species wird nicht angegeben.

ventralen vorderen Ecke der Scapula (Acromion)[1]), sowie eine gemeinsame Insertion beider innig zusammenhängenden Portionen am proximalsten Teile des Proc. lateralis humeri (Tuberculum laterale), noch vor derjenigen des M. dorsalis scapulae. Bei dem größeren Exemplare sind die Verhältnisse im wesentlichen die gleichen: Ursprung von der Außenfläche der Scapula und von der Außenfläche, dem Vorderrande und der Innenfläche des Coracoides und der angrenzenden Ecke des Acromion und Insertion am proximalen Teile des Proc. lateralis humeri; der einzige Unterschied beruht darauf, daß der Ursprung von der coracoidalen Außenfläche sich verkürzt hat und nur noch von dem Vordersaum derselben (in einer Breite von ca. $2\,^1/_2$ mm) stattfindet[2]). — Auf Grund dieser Befunde muß ich der Angabe SABATIER's, daß der Muskel nicht von der Außenfläche des Coracoides entspringe, soweit seine kleineren Exemplare (falls dieselben nicht über $1\,^1/_2$ m groß waren) in Frage kommen, widersprechen und vermute, daß eine ungewöhnlich schlechte Beschaffenheit des untersuchten Materiales (hochgradige Maceration mit Ablösung der betreffenden Fasern von ihrem Ursprunge) ihn diesen äußeren Ursprung übersehen ließ. Bezüglich des großen Exemplares von $2\,^1/_2$ m Länge enthalte ich mich einer Entscheidung, da mir ein gleich langes nicht zur Disposition stand; ich halte es aber für möglich, daß bei einem solchen das — bereits bei meinem $1\,^1/_2$ m langen Alligator begonnene — proximale Zurückweichen resp. Vorgreifen der außen entspringenden Fasern zum Aufgeben des gesamten Ur-

---

1) Dieser Ursprung der Pars inferior von der Außenfläche des Coracoides ist namentlich in deren dorsalem (lateral von der Bicepssehne liegendem) Gebiete recht breit und reicht nach hinten bis zum Foramen supracoracoideum; im ventralen (medialen) Teile, wo die Ursprungssehne des M. biceps nahe bis zum Rande des Coracoides reicht, ist er erheblich schmäler. Der Ursprung von der Innenfläche der acromialen Ecke entstand vermutlich durch ein dorsales Weitergreifen der ursprünglich coracoidalen Fasern.

2) Ich füge hinzu, daß auch ROLLESTON in seinem 1875 von mir citierten Werke (On the Homologies of certain Muscles connected with the Shoulder-joint, Trans. Linn. Soc. London, XXVI, p. 626, 1868) bei Crocodilus und Alligator neben dem inneren Kopfe auch einen äußeren von der Außenfläche des Präcoracoides angiebt; die beigefügte Abbildung entspricht, falls sie das Präparat in natürlicher Größe wiedergiebt, nach Länge des Schultergürtels und Humerus einem Tiere von ungefähr $1\,^1/_4$ m Körperlänge.

sprunges von der Außenfläche des Coracoides geführt haben kann, will somit die Richtigkeit von SABATIER's bezüglicher Beobachtung nicht beanstanden [1]).

Die vergleichende Betrachtung der Befunde bei den 4 Tieren von 23, 50, 147 und 250 cm Länge lehrt, daß die Pars scapularis ihren Ursprung von der Außenfläche der Scapula im wesentlichen unverrückt festhält [2]), während dagegen der coracoidale von der Außenfläche und dem Vorderrande (Medialrande) des Coracoides auf die Innenfläche desselben übergegriffen hat [3]), sich in dem neu gewonnenen Ursprungsbereiche, der ihm längere und daher leistungsfähigere Fasern gewährt, mehr und mehr etabliert, dagegen die älteren, nicht so günstig situierten Ursprünge von der coracoidalen Außenfläche zusehends vermindert und schließlich — die Richtigkeit von SABATIER's Befunde an dem 2 $^1/_2$ m langen Alligator vorausgesetzt — ganz aufgiebt. Dieses Verhalten, das auch durch den Verlauf des N. supracoracoideus nach dem Muskel und in dem Muskel des weiteren illustriert wird, zeigt somit eine gewisse Parallele zu der Bildung des M. gemello-obturator internus, bei welchem die beiden Mm. gemelli den Ursprung von der Außenfläche des Beckens noch gewahrt haben, während der M. obturator internus auf die Innenfläche des Beckens übergriff und schließlich seinen äußeren Ursprung ganz aufgab [4]). Daß der M. supracora-

1) Daß SABATIER nur von einem Ursprunge des Muskels von der Innenfläche der Scapula, nicht aber von einem solchen von der Außenfläche derselben spricht, kann ich nur auf einen Schreibfehler oder eine Lücke in seinen Notizen zurückführen; die Existenz von der scapularen Außenfläche kommender Fasern (die gesamte Pars superior) bedarf keiner Diskussion.

2) Ich sehe hierbei ab von der schon in der vorhergehenden Anmerkung hervorgehobenen unvollständigen Angabe SABATIER's bezüglich des äußeren Ursprunges der Pars scapularis.

3) Dieses Uebergreifen des Ursprunges von der Außenfläche auf die Innenfläche könnte möglicherweise zufolge der ontogenetischen Rekapitulation durch die genauere Untersuchung von jüngeren Embryonen ad oculos demonstriert werden. Mein verfügbares Material, das aus einem Embryo von Crocodilus americanus von 38 mm und einem Embryo von Cr. porosus von 70 mm Körperlänge (gemessen an einem der Achsenkrümmung entsprechend gelegten und danach gestreckten Faden) bestand, reichte dafür nicht aus. Bei dem älteren Embryo entsprang der Muskel bereits zum Teil von der coracoidalen Innenfläche, bei dem jüngeren war Erhaltung und Schnittrichtung zu ungünstig, um Sicherheit bezüglich dieses Ursprunges zu erhalten.

4) Selbstverständlich liegt es mir ganz fern, damit irgendwelche

coideus (supracoracoscapularis) der Crocodile seiner ursprünglichen Natur nach ein eminent äußerer, aber nicht innerer Muskel des Schultergürtels ist, wird (ganz abgesehen von dem Vergleiche mit den Cheloniern, Lacertiliern und Rhynchocephaliern) auch durch die korrelative Lage der Insertion des M. levator scapulae superficialis und des Ursprunges des M. deltoides scapularis inferior bewiesen, welche unter Annahme einer ursprünglich inneren Lage des Supracoracoideus nicht verständlich wäre.

Indem Sabatier (p. 205—207) den Schwerpunkt auf den inneren Ursprung des M. supracoracoideus legt, kommt er dazu, diesen Muskel nicht — wie er bei dem M. supracoracoideus der kionokranen Lacertilier thut — zu dem M. obturateur externe thoracique, sondern vielmehr zu dem M. obturateur interne thoracique zu rechnen und den Chefs scapulaire antérieur et précoracoïdien desselben zu vergleichen. Er homologiert ihn damit dem M. scapulo-humeralis anterior der kionokranen Lacertilier und bringt ihn zu dem M. subcoracoscapularis (Chefs scapulaire postérieur et coracoïdien) derselben in die nächste Beziehung, während er das Homologon des M. supracoracoideus (Chefs coracoïdien et précoracoïdien des M. obturateur externe thoracique) der Lacertilier in dem M. coraco-brachialis brevis der Crocodilier erblickt.

Gegen diese Deutung und Vergleichung habe ich das Folgende zu bemerken:

1) Sie ignoriert vollständig die Innervation, denn die Mm. supracoracoidei (supracoracoscapularis) der Lacertilier und Crocodilier werden durch den diazonalen N. supracoracoideus, die Mm. scapulo-humeralis anterior, subcoracoscapularis (subscapularis) und coraco-brachialis durch die postzonal verlaufenden gleichnamigen Nerven versorgt.

2) Sie übersieht gänzlich die klaren Verhältnisse der Insertion. Dieselbe findet statt bei dem M. supracoracoideus (supracoracoscapularis) der Lacertilier und Crocodilier an dem proximalen Teil des Processus lateralis humeri (Tuberculum laterale), bei den Mm. scapulo-humerales beider an der Dorsalfläche des Humerus (von der Insertion des M. supracoracoideus durch die Mm. anconaei humerales lateralis und posticus getrennt, aber in

---

Homodynamie zu behaupten. Der Supracoracoideus ist ein pro- resp. diazonaler, der Gemello-Obturator internus ein postzonaler Muskel, die Stellen der Ueberwanderung der Muskelfasern auf die Innenflächen der Gürtel entsprechen einander nicht und das Verhalten der Nerven ist nicht adäquat.

der Nähe der Insertion des M. subcoracoscapularis), bei dem M. subcoracoscapularis (subscapularis) beider an dem Proc. medialis, bei dem M. coraco-brachialis brevis beider an der Ventralfläche des Humerus (von der Insertion des M. supracoracoideus durch den M. pectoralis geschieden).

3) Sie bringt Muskeln zusammen, welche durch den ganzen Schultergürtel voneinander getrennt nach ihren Insertionen verlaufen, denn der M. supracoracoscapularis (Chef scapulaire antérieur et précoracoïdien de l'obturateur interne) der Crocodilier geht prozonal, der ihm direkt verglichene M. scapulo-humeralis anterior der Lacertilier dagegen, ebenso wie die Mm. subcorascapularis (subscapularis) und coraco-brachialis der Lacertilier und Crocodilier, verlaufen postzonal von ihren Ursprüngen am Schultergürtel nach ihren Insertionen am Humerus.

4) Sie beachtet nicht die Lageverhältnisse, denn der M. supracoracoideus (supracoracoscapularis) der Lacertilier und Crocodilier deckt die Mm. biceps brachii und coraco-brachialis derselben, während der M. coraco-brachialis beider nicht nur unter dem M. supracoracoideus (supracoracoscapularis), sondern auch unter dem M. biceps liegt. Somit wird ein Muskel, der bei den Lacertiliern direkt unter dem M. pectoralis, also in der 2. Schicht der Schultermuskeln liegt und den M. biceps deckt, einem Muskel verglichen, der bei den Crocodiliern unter den Mm. pectoralis, supracoracoscapularis und biceps sich befindet, also die 4. Schicht der Schultermuskeln bildet.

5) Sie erblickt in offenbar sekundär erworbenen Ausbreitungen des Ursprunges auf die Innenfläche des Schultergürtels das Ursprüngliche, bestreitet die Existenz der äußeren Ausgang gebenden Ursprünge und verkennt die prinzipielle, primitive Bedeutung derselben, indem sie diese Ursprünge (falls sie überhaupt existieren sollten) zu sekundären Anheftungen degradiert.

Diese Vergleichung von Sabatier verleugnet somit die Verhältnisse der Innervierung, der Insertion, des prozonalen oder postzonalen Verlaufes, der oberflächlicheren oder tieferen Lage und der primären oder sekundären Ursprungsverhältnisse, somit alles, was man gewohnt war, als das wesentliche Besitztum einer sorgfältigen und rationellen Muskelhomologisierung zu erkennen. In dieser Eigenart dürfte sie ein Paradigma bilden. Auch werden die folgenden Besprechungen ergeben, wie verhängnisvoll sie für seine weiteren Muskelvergleichungen wurde.

Daß ich meine bisherige Homologisierung Sabatier gegenüber vollkommen festhalte, bedarf danach keiner weiteren Betonung.

10. Coraco-brachialis (brevis).

Coraco-brachialis (brevis): Fürbringer.
Chef coracoïdien de l'obturateur externe thoracique et Coraco-brachialis brevis: Sabatier.

Das kleinere, 50 cm lange Exemplar von Alligator zeigte genau dieselben Verhältnisse, wie ich 1875 angegeben [1]). Bei dem größeren, 147 cm langen Tiere ist der Muskel etwas kräftiger und dementsprechend sein coracoidaler Ursprung etwas ausgedehnter, die Insertion aber dieselbe wie bei dem kleineren Alligator. Stets nimmt der Muskel eine ansehnliche Strecke des Coracoides ein, wird in seinem kleineren vorderen Teile (cà. $^1/_5$) von der Ursprungssehne des M. biceps gedeckt [2]), liegt aber in seinem größeren hinteren Teile (hintere $^4/_5$) unter dem M. pectoralis und zum Teil dem M. supracoracoideus.

Sabatier (p. 203, 204) wird vornehmlich durch den weit nach vorn ausgedehnten coracoidalen Ursprung des Muskels verführt, denselben in der Hauptsache als Chef coracoïdien des M. obturateur externe thoracique zu deuten und somit dem M. supracoracoideus der Lacertilier zu homologisieren. Bezüglich der hinteren, vom sternalen Ende des Coracoids entspringenden Fasern tritt er auch für die Möglichkeit einer Vergleichung mit dem M. coraco-brachialis brevis der kionokranen Lacertilier ein, faßt somit den Muskel, wenn ich ihn recht verstehe, als ein Verschmelzungsprodukt der Mm. supracoracoideus (Chef coracoïdien de l'obturateur externe thoracique Sabatier) und coraco-brachialis brevis der Lacertilier auf [3]).

---

1) In der Beschreibung von 1875 (p. 791) ist infolge eines Schreib- oder Druckfehlers auf Zeile 2 eine Bedeckung des M. coraco-brachialis durch die Sehne des M. coraco-brachialis angegeben; selbstverständlich muß es Sehne des M. coraco-antibrachialis (biceps brachii) heißen.

2) Der vordere Teil des M. coraco-brachialis wird übrigens nicht vollständig von der Biceps-Sehne gedeckt; ein schmaler Saum desselben ragt proximo-lateral noch über und liegt direkt unter dem M. supracoracoscapularis.

3) Cette extension très-marquée . . . . ., ainsi que le lieu de

Gegen diese Annahme SABATIER's spricht 1) die ausschließliche Innervation des vorliegenden Muskels der Crocodilier durch nur einen Nerven, den postzonalen M. coraco-brachialis, 2) die Insertion, welche nichts mit der typischen Insertionsstelle des M. supracoracoideus am Anfang des Proc. lateralis zu thun hat. Dagegen zeigt derselbe alle wesentlichen Merkmale des M. coraco-brachialis brevis der kionokranen Lacertilier. Die Verbreiterung und proximo-laterale Ausdehnung seines Ursprunges steht zu der Verlängerung und Richtungsänderung des Coracoides (s. p. 298) in engstem Kausalkonnexe und ist so erfolgt, wie sie in Korrelation dazu erfolgen mußte. Bei den Vögeln finden sich noch ganz andere Differenzierungen des M. coraco-brachialis.

Aus alledem dürfte zur Genüge hervorgehen, daß der ganze M. coraco-brachialis brevis der Crocodilier lediglich dem gleichnamigen Muskel der Lacertilier zu vergleichen ist.

11. Biceps brachii (Coraco-antibrachialis).

Coraco-antebrachialis (Biceps): FÜRBRINGER.
Biceps brachial: SABATIER.

Mäßig großer Muskel, der in der 1875 beschriebenen Weise (p. 793) vom Coracoid nach dem Vorderarm geht, wo er, mit dem M. brachialis inferior verbunden, mit gleich großen Sehnenzipfeln an Radius und Ulna inseriert. Bei dem größeren Exemplare von Alligator wurde eine kleine muskulöse, an dem Anfang des 4. $^{1}/_{7}$ der humeralen Medialkante zwischen M. brachialis inferior und M. anconaeus humeralis medialis inserierende Aberration (Coraco-brachialis longus?) beobachtet, sowie ferner ein kleiner Sehnenzipfel, der mit der Fascie des M. pronator teres sich verband (Andeutung der Aponeurosis bicipitis s. Lacertus fibrosus).

SABATIER (p. 203 f.), der in der Deutung des Muskels mit mir übereinstimmt, hebt den nach vorn gerückten Ursprung des Muskels mit Recht als eine nach den Verhältnissen bei den Vögeln tendierende Bildung hervor und giebt über die specielleren Homologien des Biceps brachii bei Reptilien und Säugetieren Auseinandersetzungen (p. 264, 274), denen ich größtenteils zustimme.

---

ses insertions, qui occupent toute la face extérieure du coracoïde, me portent à considérer ce muscle comme représentant par sa portion postérieure la partie proximale (coraco-brachialis brevis) du coraco-brachial des Sauriens, c'est-à-dire le carré huméral, et par sa portion antérieure le chef coracoïdien de l'obturateur externe (p. 204).

12. Brachialis inferior (Humero-antibrachialis inferior).

Humero-antebrachialis inferior (Brachialis inferior): Fürbringer.
Brachial antérieur: Sabatier.

Meiner früheren Beschreibung dieses vom Humerus zu Radius und Ulna gehenden Muskels (1875, p. 794) habe ich nichts hinzuzufügen. Derselbe hängt proximal mit dem M. humero-radialis zusammen, um sich bald wieder von ihm zu trennen, verschmilzt aber im Insertionsteile vollkommen mit dem M. biceps, so daß man Biceps und Brachialis inferior als coracoidalen und humeralen Kopf eines gemeinsamen Muskels auffassen kann.

Sabatier (p. 296) vereinigt ihn gleich Haughton (s. meine frühere Darstellung 1875, p. 794) mit dem M. humero-radialis zu einem Muskel, ihn als dessen Portion interne benennend. Ich kann diese Vereinigung nach wie vor nur als wenig glücklich bezeichnen. Nach Ursprung, Lage, Verlauf und namentlich nach Innervation und Insertion sind beide Muskeln durchaus zu scheiden. Mit dem gleichen Rechte könnte man Brachialis inferior und Anconaeus humeralis auch zu einem Muskel verbinden.

13. Latissimus dorsi (Dorso-humeralis).

Dorso-humeralis (Latissimus dorsi): Fürbringer.
Grand dorsal: Sabatier.

Wie 1875 (p. 794 f.) beschrieben. Der Muskel war bei den untersuchten Exemplaren von Alligator einheitlich, wies aber axillare Aberrationen auf. Verband mit dem M. teres major recht innig.

14. Dorsalis scapulae (Deltoides scapularis superior).

Dorsalis scapulae (Deltoides scapularis superior): Fürbringer.
Chef scapulaire de l'obturateur externe thoracique: Sabatier.

Verhält sich bei den beiden Exemplaren von Alligator gleich der Beschreibung von 1875 (p. 796). Auf die beträchtliche Verschmälerung gegenüber dem M. dorsalis scapulae der Lacertilier und Rhynchocephalier möchte ich besonders aufmerksam machen;

es drückt sich darin eine Tendenz aus, welche bei den Vögeln zu ihrem Endziele — dem völligen Schwunde des Muskels — gelangt ist.

Sabatier (p. 204 f.) faßt den Muskel wie bei den Lacertiliern als Chef scapulaire des M. obturateur externe thoracique auf und bringt ihn damit zu dem M. coraco-brachialis des Crocodiles (Chef coracoïdien des M. obturateur externe thoracique) in nächsten Verband. Von eventuell für einen Vergleich in Frage kommenden menschlichen Bildungen schließt er wie bei den Lacertiliern die Mm. supraspinatus, infraspinatus und deltoides wegen ihres Ursprunges von einem Teile der Scapula, welcher den Reptilien fehle, ganz aus, erklärt sich aber mit Buttmann und Rolleston für eine Homologisierung mit dem M. teres minor.

Die von Sabatier durchgeführte Vereinigung der Mm. dorsalis scapulae und coraco-brachialis unter der gemeinsamen Rubrik des M. obturator externus thoracicus ist eine irrige, wobei der Hauptfehler an der unrichtigen Deutung des M. coraco-brachialis (s. p. 509) liegt. — In der Abweisung einer Homologie mit den Mm. supraspinatus und infraspinatus kommt Sabatier zu demselben Resultate wie ich, jedoch auf anderem Wege: für mich war hierbei die sehr verschiedene Innervation ausschlaggebend, für ihn ist es die Differenz in der schmäleren oder breiteren Ausbildung der Scapula der Reptilien und Säugetiere, die ich aber — soweit der Ursprung des M. infraspinatus, also die Fossa infraspinata in Frage kommt — nicht anerkennen kann. Aus dem gleichen Grunde wird von Sabatier jede Verwandtschaft mit dem M. deltoides ausgeschlossen, womit ich somit auch nicht übereinstimme. Nur in der Annahme einer Homologisierung mit dem M. teres minor finden wir uns. Für mich bilden aber — auf Grund der Untersuchung an Amphibien und den übrigen Reptilien — nach wie vor Deltoides und Teres minor sehr nahe verwandte Muskeln, die sich erst allmählich zu nach Lage und Insertion voneinander mehr unabhängigen Bildungen differenziert haben (vergl. auch p. 430); daß der Dorsalis scapulae gerade mit dem Teres minor mehr Berührungspunkte aufweist als mit dem Deltoides, ist auch meine Ueberzeugung[1]).

---

1) Ich bin jetzt einer direkten, wenngleich nicht ganz kompleten Homologisierung des M. dorsalis scapulae der Reptilien mit dem M. teres minor der Säugetiere mehr zugeneigt als 1875.

15. Deltoides scapularis inferior.

Deltoides scapularis inferior: Fürbringer.
Deltoïde: Sabatier.

Entsprechend meiner früheren Beschreibung (1875, p. 797). Bei dem größeren Exemplare war eine ziemlich innige Verbindung seines ventralen Randes mit dem von ihm gedeckten ventralen Teile der Pars scapularis des M. supracoracoscapularis zu beobachten, konnte aber unter Berücksichtigung der sehr verschiedenartigen Innervation beider Muskeln gelöst werden. Dieses Verhalten ist von einigem Interesse, da auch bei gewissen Vögeln mehr oder minder intime Zusammenhänge zwischen M. supracoracoideus und M. deltoides minor gefunden werden (s. Kap. V sub Deltoides minor der Vögel). Der partielle Uebergang in den M. humero-radialis fand sich ebenso, wie 1875 angegeben, bei beiden Alligatoren.

Die Deutung des Muskels durch Sabatier als Deltoides (p. 228) stimmt mit der meinigen überein.

16. Scapulo-humeralis posterior[1].

Scapulo-humeralis profundus: Fürbringer.
La 1. portion du chef scapulaire postérieur de l'obturateur interne thoracique: Sabatier.

Die Untersuchung der beiden Exemplare von Alligator ergab hier eine ansehnlichere Ausbildung des Muskels als bei Crocodilus (americanus), welchem die 1875, p. 799 gegebene Beschreibung entstammt. Der M. scapulo-humeralis posterior ist bei Alligator, namentlich bei dem kleineren Exemplare, ein nicht unansehnlich ausgebildeter Muskel, der nicht nur vom Hinterrande, sondern auch von dem hinteren Teile der Außenfläche (bei dem Alligator von 50 cm Länge etwa vom hinteren $^1/_3$, bei demjenigen von 147 cm von den hinteren $^2/_7$) in ganz ansehnlicher Ausdehnung (im Bereiche des ventralen $^1/_2$—$^3/_5$ der knöchernen Scapula) entspringt, der Kapsel dicht anliegend nach dem Humerus verläuft und hier zwischen den Anfängen des Caput humerale posticum

1) Das Epitheton „profundus" meiner früheren Bezeichnung lasse ich, weil unnötig, hinweg, füge aber „posterior" hinzu, um die speciellere Homologie mit dem M. scapulo-humeralis posterior von Sphenodon genauer zu präcisieren.

und mediale m. anconaei tief eingreifend und zugleich in naher Nachbarschaft zu der proximo-medial davon gelegenen Insertion des M. subscapularis — also im wesentlichen so, wie 1875 angegeben — inseriert.

Sabatier (p. 199, Anm. 1, und p. 209, 210) faßt den M. scapulo-humeralis posterior der Crocodilier als Teil des M. subscapularis derselben auf und deutet ihn zusammen mit diesem Muskel als Chef scapulaire postérieur des M. obturateur interne thoracique. Zugleich wirft er mir vor, daß ich eine Konfusion begangen habe, die viel Dunkelheit auf die Muskelhomologien werfe, weil ich den Muskel dem M. scapulo-humeralis profundus der kionokranen Lacertlier verglich, der nach Sabatier's Anschauung einen Chef coracoïdien et scapulaire antérieur des M. obturateur interne thoracique vorstellt und bei den Crocodiliern durch meinen M. supracoracoideus (supracoracoscapularis) repräsentiert wird.

Ueber diese letztere Homologisierung Sabatier's habe ich mich bereits bei dem M. supracoracoideus (supracoracoscapularis) der Crocodilier zur Genüge geäußert und sie auf das bestimmteste zurückgewiesen (p. 503—507). Daß der M. scapulo-humeralis profundus der Lacertilier und namentlich der Crocodilier nahe Beziehungen zu dem M. subcapularis aufweist, habe ich von allem Anfang an hervorgehoben, stehe somit in diesem Punkte Sabatier nicht so fern. Gleichwohl vermag ich den M. scapulo-humeralis posterior der Crocodilier nicht ohne weiteres mit dem M. subscapularis derselben zu identifizieren, denn beide Muskeln haben trotz ihrer nahen Nachbarschaft nicht allein separate Ursprünge, sondern auch separate Insertionen, sind auch zum Teil durch den Ursprung des M. anconaeus coracoscapularis voneinander geschieden. Dazu kommt, daß aus dem ziemlich unscheinbaren M. scapulo-humeralis posterior der Crocodilier sich bei den Vögeln der mächtige M. scapulo-humeralis posterior entwickelt hat, welcher gegenüber dem M. subcoracoscapularis derselben als eine durchaus selbständige, sehr ansehnliche Muskelbildung auftritt; eine derartige hochgradige Differenzierung und Ausbildung geschieht gewöhnlich nicht mit einem Schlage aus einem bereits in sich abgerundeten Muskel, sondern bereitet sich schon bei den tiefer stehenden Verwandten als bildsamerem und entwickelungsfähigerem Material vor.

Was nun das gegenseitige Verhalten der Mm. scapulo-humerales (profundi) der kionokranen Lacertilier und Crocodilier anlangt, so habe ich nie verkannt, daß zwischen den Bildungen beider Reptilien-Abteilungen eine sehr auffallende Differenz der Lage zu

dem M. anconaeus scapularis lateralis besteht: bei den Lacertiliern zieht dieser Muskel an der Innenseite, bei den Crocodiliern an der Außenseite des M. scapulo-humeralis (profundus) vorbei; und ich kann sehr wohl begreifen, daß Sabatier darin eine unüberwindliche Schwierigkeit fand, beide Muskeln miteinander zu homologisieren. Ich habe selbst diese Schwierigkeit bei meinen früheren Ueberlegungen lebhaft empfunden, habe mich aber bemüht, sie aus dem Wege zu räumen, indem ich eine inkomplete Homologie der Mm. anconaei scapulares laterales der Lacertilier und Crocodilier statuierte und den betreffenden Anconaeus scapularis der Crocodilier als eine von dem Anconaeus scapularis lateralis der Lacertilier ausgehende laterale Neubildung mit der besonderen Bezeichnung eines M. anconaeus scapularis lateralis externus determinierte. Gleichwohl habe ich das durchaus Hypothetische dieses Erklärungsversuches nicht verschwiegen (1875, p. 806) und auch später, als ich (in den Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, 1888, p. 707, 708) für den M. anconaeus scapularis der Vögel, welcher in der Hauptsache mit dem M. anconaeus scapularis lateralis externus der Crocodile identisch ist, einige weitere Instanzen zu Gunsten dieser Deutung beibrachte, nicht behauptet, einen sicheren Beweis für dieselbe zu geben.

Zur Entscheidung dieser Frage hat nun Sphenodon eine neue, von mir nicht erwartete, aber sehr erwünschte Instanz gebracht, indem hier (cf. p. 486—489) zwei M. scapulo-humerales (profundi) nebeneinander existieren, von denen der eine (M. scapulo-humeralis anterior) nach Ursprung, Insertion und Lage zu dem M. anconaeus scapularis lateralis dem Scapulo-humeralis (profundus) der kionokranen Lacertilier gleicht, der andere (M. scapulo-humeralis posterior) in entsprechender Weise mehr mit dem Scapulo-humeralis (profundus) der Crocodilier übereinstimmt. Damit ist ein neues Faktum gegeben, welches geeignet erscheint, die Frage in dem Sinne zu beantworten, daß allerdings keine komplete Homologie zwischen den in Frage stehenden Muskeln der Lacertilier und Crocodilier besteht, sondern daß die ersteren den M. scapulo-humeralis anterior, die letzteren den M. scapulo-humeralis posterior von Sphenodon besitzen (vergl. auch p. 489). Wenn mir auch das verschiedene Verhalten der Mm. anconaei scapulares und der dorsal oder ventral von ihnen vorbeiziehenden Nerven noch nicht völlig geklärt erscheint, so bin ich jetzt doch gern geneigt, diesem einen Punkte von Sabatier's Argumentation zuzustimmen, alle anderen Folgerungen dieses Autors hinsichtlich der beiden Scapulo-humerales muß ich dagegen, wie ausführlich dargethan, ablehnen.

17. Teres major.

Teres major, Grand rond: FÜRBRINGER, SABATIER.

Wie 1875 (p. 800) beschrieben. An der ihm und dem M. latissimus dorsi gemeinsamen Insertionssehne, welche durch einen namentlich bei dem größeren Exemplare von Alligator wohlausgebildeten Sehnenbogen (des Anconaeus) verlief, wird der oberflächliche (laterale) und rein sehnige Teil von dem Latissimus dorsi, der tiefe (mediale) und vorwiegend muskulöse Teil vom Teres major gebildet.

In der Deutung des Muskels besteht zwischen SABATIER und mir keine Kontroverse.

18. Subscapularis.

Subscapaul ris: FÜRBRINGER.
La 2. portion du chef scapulaire postérieur de l'obturateur interne thoracique: SABATIER.

Von der Innenfläche der knöchernen Scapula (exkl. den vorderen Teil derselben) zu dem Proc. medialis humeris, wo er medial und proximal gleich neben dem M. scapulo-humeralis posterior inseriert (vergl. 1875, p. 801). Dieser Muskel liegt ihm, wie schon erwähnt, dicht an, soweit nicht der dorsale Ursprungszipfel des M. anconaeus coraco-scapularis sich zwischen beide einschiebt. Durch das vordere insertive Ende des M. serratus superficialis wird ein kleinerer oberflächlicherer Teil (Subscapularis externus), welcher zu dem M. scapulo-humeralis posterior die intimeren Beziehungen aufweist, von der übrigen Hauptmasse (Subscapularis internus) partiell abgesondert.

SABATIER (p. 209), der in dem Muskel den Hauptteil seines Chef scapulaire postérieur des M. obturateur interne thoracique wiederfindet, vertritt damit im wesentlichen dieselbe Homologie wie ich.

19. Anconaeus (Triceps brachii)[1].

a) Caput scapulare laterale externum:

Caput scapulare laterale externum m. anconaei s. M. anconaeus scapularis lateralis externus: FÜRBRINGER.

---

1) SABATIER geht auf das Verhalten der humeralen Köpfe des Triceps der Crocodilier nicht näher ein; er spricht mehr im allgemeinen nur von einem Vaste externe et interne.

Chef scapulaire ou portion scapulaire externe du long triceps brachial: Sabatier.

b) Caput coraco-scapulare:

Caput coraco-scapulare m. anconaei s. M. anconaeus coraco-scapularis: Fürbringer.

Portion scapulaire interne du long triceps brachial: Sabatier.

c) Caput humerale laterale:

Caput humerale laterale m. anconaei s. M. anconaeus humeralis lateralis: Fürbringer.

d) Caput humerale posticum:

Caput humerale posticum m. anconaei s. M. anconaeus humeralis posticus: Fürbringer.

e) Caput humerale mediale:

Caput humerale mediale m. anconaei s. M. anconaeus humeralis medialis: Fürbringer.

Meiner 1875 gegebenen Beschreibung (p. 803—805) habe ich kaum etwas Wesentliches hinzuzufügen.

Bezüglich des Caput scapulare laterale externum verweise ich auf diese Darstellung.

Die Größe und das Verhalten der beiden Ursprungszipfel des Caput coraco-scapulare wechselt: bei dem kleineren Exemplare ist der scapulare (der hier direkt vor der Insertion des M. serratus superficialis beginnt) viel schmäler und nur wenig stärker als der breite coracoidale; bei dem größeren Tiere ist der erstere (der hier gerade von dem vorderen Teile der Insertionssehne des M. serratus superficialis bedeckt wird) auch viel schmäler, aber beträchtlich stärker als der dünne und breite coracoidale Ursprungszipfel.

Von den drei humeralen Köpfen ist das Caput humerale der schwächste und längste Kopf und beginnt zwischen den Insertionen des lateral davon liegenden M. dorsalis scapulae und des medial von ihm befindlichen M. latissimus dorsi + teres major; das Caput humerale posticum repräsentiert den kräftigsten, aber an Länge ein wenig hinter dem lateralen Kopfe zurücktretenden Teil und beginnt zwischen den Insertionen des M. latissimus dorsi + teres major und des M. scapulo-humeralis posterior, wobei ihn nur ein schmaler Spalt vom lateralen, ein erheblich breiter Zwischenraum vom medialen Kopfe trennt; das Caput humerale mediale ist noch kürzer und schwächer

als der hintere Kopf, aber etwas stärker als der laterale, und beginnt medial von der Insertion des M. scapulo-humeralis posterior, der ihn, tief und breit eingreifend, von dem hinteren Kopfe scheidet, sowie gleich distal von der Insertion des M. subscapularis.

Hinsichtlich der Vergleichung der einzelnen Teile verweise ich auf meine früheren Ausführungen (1875, p. 805, 806) und die jetzt bei dem M. scapulo-humeralis posterior gegebenen Besprechungen (p. 514); auf das Verhalten der dorsalen Ursprungszipfel zu den Mm. scapulo-humeralis posterior und subscapularis möchte ich einigen Nachdruck legen. Die einerseits durch die vereinigten Mm. latissimus dorsi + teres major, andererseits durch den M. scapulo-humeralis posterior bewirkte Dreiteilung der humeralen Muskelmasse repräsentiert eine höhere Differenz als bei den Lacertiliern und Rhynchocephaliern, findet sich aber vereinzelt bei den Vögeln (gewissen Gallidae) wieder.

Sabatier äußert sich nicht über die Differenzen im Verhalten des Muskels bei den Lacertiliern und Crocodiliern.

20. Humero-radialis.

Humero-radialis: Fürbringer.
Portion (Vaste) externe du brachial antérieur: Sabatier.

Die Untersuchung der beiden Exemplare von Alligator bestätigte, daß der ventrale oberflächliche Teil des Muskels (ca. $^1/_3$—$^2/_5$) so innig mit dem M. deltoides scapularis inferior zusammenhängt, daß er als dessen Fortsetzung betrachtet werden kann, während die dorsale und tiefere Hauptmasse von dem Humerus distal von der Insertion des M. deltoides scapularis inferior vom Humerus beginnt. Der Muskel endet, wie 1875 angegeben, mit runder Sehne am Radius; bei dem kleineren Exemplare schien außerdem eine schwache sehnige Aberration an die Fascie der Streckseite des Vorderarmes zu existieren, ähnlich wie dieselbe von Buttmann angegeben wird.

Ich habe den von einem Zweige des N. axillaris innervierten Muskel 1875 von dem M. brachialis inferior abgetrennt, mit welchem er namentlich von Haughton vereinigt worden war, und auf seine viel näheren Beziehungen zu dem M. deltoides hingewiesen. Sabatier greift wieder, ohne sich auf eine Diskussion gegen meine Deutung einzulassen, auf die ältere Haughton'sche Auffassung zurück und bezeichnet danach den Muskel als Portion

(Vaste) externe des M. brachial antérieur. Ich kann nur nach wie vor diese Verbindung so heterogener Muskeln als eine unnatürliche bezeichnen; der M. humero-radialis gehört zu der Gruppe der Extensoren (Mm. brachiales superiores), der M. brachialis inferior zu derjenigen der Flexoren (Mm. brachiales inferiores)[1]. Die Bestimmung der specielleren Homologien des M. humero-radialis unterliegt allerdings erheblichen Schwierigkeiten; daß er wenigstens zum Teil zum Deltoides-System gehört, möchte ich auch heute noch festhalten[2], doch sind auch gewisse homologe Beziehungen zu dem M. brachio-radialis (supinator longus) sicher nicht von der Hand zu weisen. In dieser Hinsicht treffe ich mich mit Alix, der bereits 1874 den M. humero-radialis der Crocodilier von dem M. brachialis inferior abtrennte[3] und M. supinateur externe supérieur benannte. Auf diese Frage wird bei Besprechung der Schultermuskeln der Säugetiere noch einzugehen sein.

Anhangsweise sei hier noch ein kleiner M. coraco-scapularis erwähnt, den ich bei dem kleineren, 50 cm langen Exemplar von Alligator fand. Derselbe entspringt muskulös neben dem

---

1) Ich will nicht unterlassen zu erwähnen, daß die menschliche Anatomie den M. brachialis anticus (M. brachialis inferior) ausschließlich oder in der Hauptsache durch ventrale Nerven (N. musculo-cutaneus), mitunter und accessorisch auch durch einige Fäden des N. radialis versorgen läßt. Darin könnten die Anhänger der Haughton'schen Auffassung, falls sie überhaupt die Innervationsfrage in den Bereich ihrer Erwägungen ziehen sollten, eine Stütze für ihre Ansicht erblicken. Dem ist indessen nicht so; die hier zur Beurteilung gestellten Gebilde der Sauropsiden und der Mammalia müssen auseinandergehalten werden. Des näheren verweise ich auf die spätere Besprechung bei den Säugetieren.

2) Hierbei ist auch an den M. deltoides propatagialis brevis der Vögel zu denken, der mit dem M. humero-radialis der Crocodilier, ohne ihm direkt homolog zu sein, doch einige Beziehungen teilt, an der Fascie der Streckseite des Vorderarmes endet und unter Umständen auch am Radius (Upupa) inserieren kann. Ferner sei auf einen von Beddard bei Rhinochetus (und einem nicht benannten anderen Vogel) gefundenen Muskel hingewiesen, der möglicherweise — die Beschreibung giebt nichts Sicheres über Innervation und Insertion an — hierher gehört (siehe Cap. V. Vögel sub M. biceps und M. deltoides).

3) Auf Grund des Mangels seiner Insertion an der Ulna. Der Innervation wird keine Erwähnung gethan.

Acetabulum (Gelenkhöhle für den Humerus) von dem disto-lateralen Rande und, mit wenigen Fasern, von dem daran angrenzenden Innensaum des Coracoides (im Bereiche von dessen lateralem Viertel, neben dem ventralen Ursprungszipfel des M. anconaeus coraco-scapularis) und geht nach kurzem Verlaufe an den hinteren Rand der Scapula, wo er direkt vor (proximal von) dem dorsalen Ursprungszipfel des M. anconaeus coraco-scapularis mit schlanker Sehne inseriert. Der gesamte Muskel, dessen Innervation nicht eruiert werden konnte, liegt somit im Bereiche der Ursprünge des coraco-scapularen Anconaeus-Kopfes.

Nachtrag.

Nach Abschluß von § 13—15 fand ich noch Gelegenheit, zwei zum Teil hierher Bezug habende Veröffentlichungen einzusehen:

Versluys, J., Die mittlere und äußere Ohrsphäre der Lacertilia und Rhynchocephalia, Jena 1898.

Osborn, H. F., A Complete Mosasaur Skeleton, Osseous and Cartilaginous. Mem. Amer. Mus. Nat. Hist., No. I, 4, October 25, 1899 (New York).

Ad p. 271—273. Bei dem von Osborn beschriebenen, auch in seinen Knorpelteilen sehr wohlerhaltenen Skelette von Tylosaurus dyspelor Cope entspricht der primäre Schultergürtel im wesentlichen demjenigen anderer Mosasauridae. Die knöcherne Scapula ist breit, aber ein wenig schmäler, als von mir nach Marsh und Williston bei Clidastes abgebildet (p. 271), das knorpelige Suprascapulare zeigt eine erheblichere Breite als die Scapula, ist aber nicht vollkommen erhalten. Das knöcherne Coracoid nimmt eine Mittelstellung zwischen Clidastes dispar und westii ein (cf. p. 271), indem der bei ersterer Art gut ausgebildete mediale Einschnitt nur schwach angedeutet ist, das knorpelige Coracoid (Epicoracoid) ist sehr breit entwickelt und mag wohl in ausgedehntem Maße über das der Gegenseite übergegriffen haben[1]).

1) Auf der Abbildung Osborn's Fig. 9 (p. 180) berühren sich die medialen Ränder der beiden Knorpelcoracoide in der Mittellinie, greifen aber nicht übereinander über. Damit kommen die

Von einem sekundären Schultergürtel, Clavicula, wird nichts erwähnt. Das primäre Brustbein, Sternum, ist zu einem großen Teile erhalten, und zwar in ähnlicher Form, wie dies MARSH abbildet (cf. meine Kopie Fig. 46 auf p. 271); doch läuft es hinten spitz aus und wird mit 10 Sternocostalleisten verbunden angegeben (während bisher nur 5 bei den Mosasauriern bekannt waren). Ein sekundäres Brustbein, Episternum, wurde gleichfalls an dem OSBORN vorliegenden Exemplar vermißt. Der Humerus ist schlanker als bei Clidastes (cf. p. 273); seine Länge beträgt etwa $^{5}/_{3}$ seiner größten Breite, sein Proc. lateralis ist kurz, aber gut entwickelt. — Hinsichtlich der systematischen Stellung der Mosasaurier entscheidet sich OSBORN gegen eine nahe Verwandtschaft mit den Varanidae (mit denen am Schädel einige wenige Aehnlichkeiten sich finden) und hält sie für einen sehr alten, primitive und generelle Merkmale wahrenden Zweig der Lacertilier (eine distinkte Subdivision der O. Lacertilia), der sich in hohem Grade dem Wasserleben angepaßt habe.

Ad p. 398. VERSLUYS beschreibt bei den Geckonidae (p. 11) und bei Uroplates (p. 28) neben dem gewöhnlichen Kopfursprunge des M. sterno-episterno-cleido-mastoideus auch einen solchen von der dorsalen Endplatte des Hyoidbogens, welche der hinteren Umgrenzung des Trommelfelles angelagert ist. Ich kann diese Angaben bestätigen. Auch sonst enthält seine Abhandlung (auf p. 127 und 128) speciellere Angaben über den Kopfteil des genannten Muskels.

---

§ 16.

Zusammenfassung. Genealogische Schlüsse.

In diesem Teile soll eine zusammenfassende Uebersicht der in den vorhergehenden Abschnitten behandelten Skelettteile, Nerven und Muskeln der Reptilien gegeben und dabei zugleich der Schwer-

---

knöchernen Coracoide in eine bei Lacertiliern ungewöhnliche gegenseitige Entfernung voneinander, jedenfalls auch weiter, als ich in Korrektur von MARSH's Abbildung auf Fig. 46 (p. 271) angegeben hatte.

punkt auf die Systematik und Genealogie derselben gelegt werden. Die betreffenden Skeletteile sind mit Auswahl bereits wiederholt für systematische Zwecke verwertet worden, entsprechend den verschiedenen Auffassungen der Untersucher mit verschiedenen Resultaten. Den entsprechenden Nerven und Muskeln wurde bisher nicht die gleiche Berücksichtigung zu teil; aber auch sie liefern ein für genealogische Zwecke sehr brauchbares Material, von dem man um so fleißiger Nutzen ziehen sollte, als leider das, was von der großen Reptilienabteilung noch lebend übrig geblieben ist, nur einen relativ kleinen Bruchteil der einstmals in so großer Reichhaltigkeit vertretenen Abteilung repräsentiert.

Morphologische und genealogische Momente durchdringen sich auf das innigste und verleihen sich gegenseitig Kraft und Ergänzung. Je mehr die Systematik von der Peripherie ins Centrum dringt und hier, entsprechend den mannigfaltigen Korrelationen der inneren Organe, ihr reiches und dankbares Arbeitsfeld findet, desto größer ist der Gewinn für die Morphologie; und andererseits wird nur die mit strengen morphologischen und physiologischen Grundsätzen arbeitende Systematik sich zu einer wirklichen wissenschaftlichen Genealogie vertiefen.

Selbstverständlich liefern diese Untersuchungen nur einen verschwindend kleinen Beitrag zu der großen Aufgabe.

A. Brustschulterapparat und Humerus.

Nach Gegenbaur's scharfer Formulierung und ausgiebiger Begründung besteht der Brustschulterapparat der Wirbeltiere bei guter vollständiger Ausbildung aus einem primären und sekundären Anteile. Der primäre Brustschulterapparat ist knorpelig angelegt und wird repräsentiert durch die heterogenen Bestandteile des primären Schultergürtels, der von dem Visceralskelet ableitbar ist[1]), und des primären Brustbeines, das zu den Rumpfrippen in nächster genetischer Beziehung steht; seine Verknöcherung erfolgt auch bei oberflächlicherem Beginne enchondral unter Verdrängung des Knorpelgewebes und führt zu der Ausbildung von Scapula und Coracoid. Der sekundäre

1) Von verschiedenen Seiten wird das bekanntlich bestritten.

Brustschulterapparat ist ganz direkt dermaler Abkunft[1]) und bildet sich aus dem Hautskelette zunächst in Gestalt von zahlreichen Hautplatten (Hautzähnen), die successive mit den darunter liegenden primären Bestandteilen als Deckknochen derselben in einen zunächst minder intimen Zusammenhang treten; was sich auf den primären Schultergürtel auflagert, repräsentiert den sekundären Schultergürtel, die verschiedenen Clavicularia, was sich mit dem primären Brustbein verbindet, das sekundäre Brustbein, Episternum (Interclavicula); dazu kommt noch ein hauptsächlich hinter dem Brustschulterapparat, also im abdominalen Bereiche gelegener Komplex dermogener Knochenplatten oder Knochenstäbe, die meistens mit den ventralen Teilen der Rippen sich verbinden, das Parasternum (Plastron, Gastralia). Der Humerus bildet den proximalen Teil der freien Extremität und artikuliert mit dem primären Schultergürtel (Scapula und Coracoid); seiner Genese und Ossifikation nach steht er zu diesem in innigem Konnexe[2]).

In dieser Zusammensetzung aus primären (chondralen, chondrostotischen) und sekundären (dermalen) Bestandteilen zeigt sich somit im wesentlichen das gleiche Verhalten wie an anderen Stellen des Wirbeltierkörpers, namentlich wie am Kopfe. Auch die Schicksale der beiderlei Komponenten bieten hier wie dort manche Parallelen, die natürlich entsprechend der sehr verschiedenen Funktionierung sehr wechselnd und different modifiziert sein können.

Bei den Reptilien besteht der Brustschulterapparat in seiner vollkommensten Ausbildung aus dem primären Schultergürtel, der mit zwei (Scapula und Coracoid) oder drei (Scapula, Coracoid und Procoracoid) Knochenkernen ossifiziert und unter Beteiligung der beiden oder auch zum Teil der 3 Knochen die Gelenkhöhle für den Humerus bildet, aus dem sekundären Schultergürtel, der in der Regel nur noch ein Claviculare, die Clavicula,

---

1) Schließlich ist auch der primäre Knochen auf die Ossifikationen der Haut zurückzuführen; er hat sich aber schon frühzeitig in der direkten Nachbarschaft resp. innerhalb des Knorpelskelettes lokalisiert, während der sekundäre seine Heimatsstätte besser erhalten hat.

2) Bezüglich aller dieser Verhältnisse verweise ich den minder Orientierten auf die unübertreffliche Darstellung in Gegenbaur's Vergleichender Anatomie der Wirbeltiere, I, Leipzig 1898 p. 294 f. und p. 467 f.

gewahrt hat, aus dem primären Brustbein oder Sternum, welches mit dem Coracoid artikuliert und zugleich mit einer Anzahl von Rippen (Sternocostalien) in Verband steht, und dem sekundären Brustbein oder Episternum, das mit seinem hinteren Teile mit dem Sternum, mit seinem vorderen mit den beiden Clavikeln verbunden ist. Ihm reiht sich hinten das aus zahlreichen metamer resp. hypermetamer[1]) angeordneten Stäben (Platten, Stabreihen) zusammengesetzte Parasternum an.

Alle diese Teile sind in ihrer Gestalt und Existenz einem großen Wechsel unterworfen. Mit der zunehmenden Höhe der Differenzierung verbindet sich aber keine Vermehrung der Bestandteile, sondern in der Regel eine Verminderung bei höherer Ausbildung und Specialisierung der überbleibenden. Bei den Reptilien mit gut entwickelten Extremitäten bilden der die vorderen Gliedmaßen tragende primäre Schultergürtel und das mit demselben verbundene primäre Sternum die beständigeren Elemente, während die sekundären (Clavicula, Episternum, Parasternum) weit mehr zur Rückbildung neigen und schließlich in völligen Schwund treten können. Bei allgemeiner Reduktion der Extremitäten, wie sie bei schlangenähnlichen Lacertiliern und in ihrem extremen Ausgange bei Ophidiern beobachtet werden, verfällt mit oder nach der freien Gliedmaße auch der Brustschulterapparat der successiven Verkümmerung, wobei auch meist die sekundären Elemente früher vergehen als die primären und von letzteren der primäre Schultergürtel noch Rudimente aufweist, nachdem das Sternum bereits völlig geschwunden ist (p. 232 f.). Bei einzelnen Lacertiliern und bei den Ophidiern verschwindet der ganze Apparat vollkommen, doch deutet, sicher bei ersteren, eine besondere Inscriptio tendinea, mit der sich außer echten Rumpfmuskeln auch die letzten Rudimente der Mm. thoracici superiores und inferiores verbinden, noch die Stelle an, wo der Schultergürtel sich einstmals befand.

1. Primärer Schultergürtel.

a) Allgemeine Zusammensetzung und gegenseitiger Verband der Hauptabschnitte.

Die Ontogenese der lebenden Reptilien lehrt, daß derselbe, im großen und ganzen ähnlich dem primitiven Schultergürtel der

---

1) Metamer: den zugehörigen Rumpfmetameren an Zahl entsprechend; hypermetamer: in größerer Anzahl auf je 1 zugehöriges Rumpfmetamer kommend.

Selachier[1]), als einheitliche, im Winkel gebogene und in einen dorsalen (scapularen) und ventralen (coracoidalem) Schenkel auslaufende Knorpelplatte beginnt, die im hinteren Bereiche der winkeligen Vereinigungsstelle die Gelenkfläche für den Humerus trägt und mit dem hinteren medialen Teile der ventralen Platte sich mit dem Sternum verbindet.

Bei der Mehrzahl der Reptilien ossifiziert dieselbe mit zwei Knochenkernen, Scapula und Coracoid, die beide in der Nähe der Gelenkhöhle beginnen und von da aus dorsalwärts — die Scapula — und medialwärts resp. mediorostralwärts — das Coracoid — sich vergrößern; einige Ordnungen (Chelonier, wahrscheinlich Plesiosaurier, Theromorphen) zeigen drei Knochenkerne, indem zu den beiden genannten noch ein dritter für den vorderen Teil des Coracoides, das Procoracoid, hinzukommt, das unter Umständen (bei Theromorphen) an der Bildung der Gelenkhöhle für den Humerus participieren kann. Darin spricht sich bei den genannten Reptilienordnungen eine höhere physiologische Dignität des Procoracoides im Vergleich zu der Mehrzahl der Reptilien aus. Ueberhaupt beherrscht das physiologische Moment den Gang der Verknöcherung und namentlich auch die Art der Verbindung der drei Knochenkerne: die ursprüngliche Synchondrose kann zur festen, aber den Komponenten des Schultergürtels eine gewisse Selbständigkeit und gegenseitige Beweglichkeit gewährenden Symphyse sich umbilden, sie kann auch zu der keine Bewegung mehr gestattenden Sutur werden, sie kann endlich zur vollkommenen synostotischen Verwachsung (Anchylosierung) führen. Diese verschiedenen Arten der Verbindung finden sich im größten Wechsel bei den niedrigsten und höchsten Ordnungen der Reptilien[2]), selbst innerhalb der engsten Abteilungen (z. B. bei Lacertiliern, Patagiosauriern, Vögeln). Auch können bei dreifach verknöcherndem Schultergürtel die drei Bestandteile in gleichwertige Verbindung treten (Theromorphen), oder die Verbindung von Procoracoid und Scapula wird eine innigere als die mit dem Coracoid (Chelonier, Plesiosaurier). Ueberall ist die funktionelle Zweckmäßigkeit im Kampfe ums Dasein das züchtende Prinzip. Weitergehende morphologische und systematische Folgerungen sind aus diesen gegen-

---

1) Von den Abgliederungen an den Enden, wie z. B. dem Suprascapulare vieler Haifische, abgesehen.

2) Das Gleiche gilt auch für Amphibien und Vögel.

seitigen Verbindungen von Scapula, Coracoid und Procoracoid nur mit Vorsicht zu ziehen.

b) Relative Ausdehnung der knöchernen und knorpeligen Bestandteile.

Ein wichtigeres graduelles Moment bildet die relative Ausdehnung der knöchernen und knorpeligen Bestandteile des primären Schultergürtels in der Richtung nach dessen freien Enden oder Rändern: in der auf Kosten der letzteren fortschreitenden Ausdehnung der ersteren spricht sich die zunehmende höhere Ausbildung des Schultergürtels als Gradmesser der höheren Entwickelung der verschiedenen Abteilungen aus.

Die Lacertilier mit sehr ausgedehnten Knorpelmassen (Suprascapulare, Procoracoid, Epicoracoid) geben sich auf den ersten Blick als primitive Formen zu erkennen, und unter ihnen stehen wieder die Kionokrania (p. 236 f.)[1]) tiefer als die Chamaeleontia, bei denen das Verhältnis mehr zu Gunsten des knöchernen Anteiles liegt. Mit der Reduktion des Schultergürtels kommt es zu abortiven Retardationen des Ossifikationsprozesses, wodurch scheinbar wieder primitivere Verhältnisse eintreten (schlangenähnliche Kionokranier, namentlich aus den Familien der Scincidae und Anguidae). Hierher gehören auch die Amphisbaenia, die aber innerhalb ihres Bereiches sehr differente Verhältnisse darbieten: bei Chirotes[2]) (p. 260, 266) erinnert der primäre Schultergürtel etwas an den von Chamaeleo; bei den mediterranen Gattungen Trogonophis (p. 261) und Blanus (p. 262 f.) bildet der Knorpelbestandteil einen hervorragenden Faktor (bei Blanus strauchi etwa $^4/_5$ des ganzen Schultergürtels betragend); bei den untersuchten neotro-

---

1) Unter den kionokranen Lacertiliern stehen nach dieser Verteilung die Geckonidae am tiefsten, die Mehrzahl der Agamidae und Iguanidae, sowie Uroplates am höchsten, worin sich die systematischen Beziehungen — auf Uroplates, der hierin den Chamaeleontiden nahe kommt, sei speciell hingewiesen — auch gut widerspiegeln. Doch liefern die aberranten Formen, z. B. Phrynosoma, auch Ausnahmen.

2) Zugleich weicht er mit seinem fast rein knöchernen Coracoid ziemlich erheblich von dem in eigentümlicher Weise aus alternierenden Knochen- und Knorpelpartien bestehenden Coracoid von Ophiognomon vermiforme (Tejidae) ab (Cope, Journ. of Morph., 1892, p. 231, Pl. XVI, Fig. 10).

pischen Arten von Amphisbaena (p. 263 f.) tritt er dagegen ganz zurück, indem hier das coracoscapulare Rudiment ganz aus Knochen besteht (s. auch Taf. XIII). Bei den meisten fossilen Dolichosauria und Mosasauria (p. 270, 271 f.) aus der Kreide läßt sich auf Grund direkter Beobachtungen nichts über diese Verhältnisse aussagen; doch macht es die Konfiguration der erhaltenen Knochenteile wahrscheinlich, daß sie in der Ausdehnung der knorpeligen Anteile nicht wesentlich von den Lacertiliern, vermutlich gewissen höheren Formen derselben (Varanidae) abwichen. Vereinzelt sind größere Knorpelausbreitungen direkt beobachtet worden (cf. p. 519). Bei den Telerpetidae aus dem Keuper sind die knöchernen Teile nicht gut genug erhalten, um Schlüsse über die knorpeligen zu gestatten. Selbstverständlich muß angenommen werden, daß das Reich der Lacertilier in früheren Perioden ein sehr großes war; morphologische Erwägungen und vereinzelte Reste (Hylonomus, Petrobates, Kadaliosaurus, die vielleicht mit dem gleichen Rechte als primitive Rhynchocephalier anzusprechen sind) weisen ihm ein Alter bis in die Karbonzeit zu. Von diesen uralten Vorfahren können wir nur postulieren, daß hier die Knochenelemente noch mehr gegen die Knorpelteile zurücktraten.

Von den Rhynchocephaliern (p. 277 f.) stellt sich Sphenodon in der graduellen Verteilung seiner Knochen- und Knorpelsubstanz mit den tiefer stehenden (aber nicht den am tiefsten stehenden) etwa auf die gleiche Stufe. Von den fossilen Vertretern derselben läßt Palaeohattteria aus dem unteren Rotliegenden nach der Beschaffenheit seines kleinen und rundlichen coracoidalen Knochenkerns auf ein erhebliches Vorwiegen des Knorpels im Coracoid schließen, während auch der längere und höher entwickelte scapulare Knochenkern ein sehr ansehnliches knorpeliges Suprascapulare und eine breite Knorpelgrenze zwischen Scapula und Coracoid nicht ausschließt. Palaeohatteria bietet in dieser Hinsicht die primitivsten Verhältnisse unter allen bisher bekannten Reptilien dar. Bei den anderen ausgestorbenen Rhynchocephaliern von dem oberpermischen Proterosaurus bis herauf zu den kretaceischen und untertertiären Champsosauridae nimmt die Knochenausbreitung zu und erreicht nicht nur die von Sphenodon bekannten Verhältnisse, sondern scheint sie sogar zum Teil zu übertreffen. In toto darf man aber die Rhynchocephalia etwa auf die gleiche tiefe Stufe wie die Lacertilia stellen. Etwas höher dürften die Ichthyopterygier (p. 309) stehen. An die gut ausgebildeten

Knochenteile von Scapula und namentlich Coracoid[1]) haben sich augenscheinlich ein ansehnliches knorpeliges Suprascapulare und Procoracoid angeschlossen, vielleicht auch ein mäßig ausgedehntes knorpeliges Epicoracoid, doch ist über diesen Punkt zur Zeit nichts einer größeren Wahrscheinlichkeit Nahekommendes auszusagen.

Die Chelonier (p. 312 f.) stellen sich mit der weitgehenden Ossifikation ihres eigen gestalteten Schultergürtels ein gutes Stück höher als die bisher behandelten Reptilien, doch zeigen die Enden von Scapula, Procoracoid und namentlich Coracoid noch in verschiedenem Grade mäßig ausgedehnte Knorpelteile[2]).

Aehnlich verhielten sich wohl auch die Sauropterygier (p. 323 f., 328 f.), deren ältere und primitivere Formen (Nothosaurier) aber vermutlich (nach SEELEY's und meiner Deutung und Rekonstruktion) ein noch ausgedehntes knorpeliges Procoracoid aufwiesen, während dasselbe bei den späteren und höheren (Plesiosauriern) in zunehmendem Maße in medialwärts gehender Richtung in Verknöcherung trat und bei den höchsten Formen (Elasmosauridae) vollständig (einschließlich des epicoracoidalen Anteiles) ossifizierte und für keine oder nur ganz geringfügige Knorpelreste Platz ließ. Gleichfalls überwiegen, wie es scheint, die Knochenteile an dem noch nicht vollkommen bekannten Schultergürtel der Mesosaurier (p. 337), und dasselbe gilt für die ebenso alten oder wenig jüngeren Theromorphen (p. 340 f.). Namentlich bei den letzteren erreicht der Schultergürtel in dieser Hinsicht eine einseitige Höhe der Entwickelung, die bei dem großen Alter dieser Tiere wunder nimmt.

Auch die Crocodilier (p. 298 f., 302 f.), deren Scapula einen schmalen Knorpelsaum (Suprascapulare) aufweist, während am Coracoid die Knorpelteile noch viel mehr zurücktreten, bekunden in der Ausbreitung ihrer Verknöcherung von ihren ältesten bekannten Vertretern ab einen hohen Entwickelungsgrad. Nicht tiefer, zum Teil selbst höher stehen die Dinosaurier (p. 349 f.). Noch höher, alle anderen Reptilien überragend, ist die von den Patagiosauriern (p. 357 f.) erreichte Stufe; hier scheint der Schulter-

---

1) In der relativ hohen Ausdehnung des Knochenteiles des Coracoides gegenüber dem der Scapula zeigt sich eine erhebliche graduelle Differenz von Palaeohatteria, wo gerade der coracoidale Knochenkern gegenüber dem scapularen sehr zurücktrat.

2) Vermutlich unterlag auch das knorpelige Epicoracoid einer sekundären Rückbildung und teilweisen Umbildung in ein Ligamentum.

gürtel, abgesehen von der bei gewissen Vertretern existierenden freieren Verbindung von Scapula und Coracoid, gänzlich verknöchert zu sein, womit eine Entwickelungshöhe erreicht wurde, welche die Patagiosaurier in diesem Stücke den Vögeln graduell gleichstellt.

c) Speciellere Gestaltung und Größe.

Noch bedeutsamer als diese relative Ausdehnung der knorpeligen und knöchernen Gebiete des Schultergürtels erweist sich in systematischer Beziehung die speciellere Gestaltung und Größe desselben; in dieser spricht sich nicht bloß ein quantitatives, sondern nach mehreren Richtungen hin ein höheres qualitatives Differentialmoment aus.

Bei der überwiegenden Mehrzahl der kionokranen Lacertilier (p. 233 f. u. 236 f.) stellen der scapulare und coracoidale Anteil des Schultergürtels breite und ansehnliche Platten dar, von denen die Scapula (inkl. das knorpelige Suprascapulare) die größte transversale [1]), das Coracoid (inkl. Procoracoid und Epicoracoid) die ansehnlichere sagittale [1]) Dimension aufweist; doch kann sich auch der dorsale Bereich der im Knochenteile nicht sehr breiten Scapula zu ansehnlicher Ausdehnung des Knorpelteiles in die Breite entfalten. Der Wechsel dieser verschiedenen Dimensionen ist bei den verschiedenen Familien der Kionokranier sehr erheblich; zu den größten Schultergürteln gehört der der Varanidae und Mosasauridae, zu den kleinsten der von Uroplates, sowie Phrynosoma und anderen aberranten Iguanidae und Agamidae, während die primitiveren Formen sich durch mittlere Größen kennzeichnen. Die erheblichere sagittale Verschmälerung, welche das Coracoid und die Scapula von Uroplates kennzeichnet, ist in noch weiterem Grade bei den Chamaeleontia (p. 266 f.) ausgebildet, wo insbesondere die ausgiebig verknöcherte Scapula eine große Schlankheit zeigt; gewisse specifische Besonderheiten weisen auf speciellere genealogische Beziehungen zwischen Uroplatidae und Chamaeleontidae hin. Bei guter transversaler Entfaltung der Coracoide greifen diese bekanntlich bei den kionokranen Lacertiliern in der Mittellinie übereinander über [1]); auch hier kann ein Zurückweichen der medialen Ränder infolge von

---

1) Transversal und sagittal im Sinne der Ebenen des ganzen Körpers.

transversaler Verschmälerung der Coracoide stattfinden, wobei wieder die von Uroplates zu den Chamaeleontia führende Richtung Beachtung verdient. Weitere Verschmälerung und Verkürzung tritt ein bei der Reduktion des Brustschulterapparates bei den schlangenähnlichen Lacertiliern. In sehr einseitiger Weise ist dieselbe bei Trogonophis entwickelt (p. 261), wo das Scapulacoracoid einen relativ langen, aber sehr dünnen Stab bildet, der bei Blanus (p. 262 f.) sich weiter verkürzt, während eine in von den beiden genannten Amphisbaeniden ganz abweichender Weise vorgeschrittene Reduktion sich bei Amphisbaena (p. 263 f.) findet. Diese Rückbildungen führen bei gewissen Scincidae, bei den Anelytropidae, Dibamidae, Anniellidae und verschiedenen Amphisbaenidae zum völligen Schwunde des Schultergürtels [1]. — Ein auffallendes Charakteristikum des primären Schultergürtels der kionokranen Lacertilier ist seine Fensterbildung: früh auftretende Rarefikationen des Knorpelgewebes führen schließlich zu Durchbrüchen in der Knorpelsubstanz, die von dem zur bindegewebigen Membran verschmolzenen und umgebildeten äußeren und inneren Perichondrium ausgefüllt werden. Am ausgebildeten Schultergürtel fallen diese Fenster meist in die Grenze des Knochen- und Knorpelteiles von Scapula und Coracoid, so daß sie hinten von Knochen, vorn von Knorpel umrahmt werden; finden sie sich weit vorn am Vorderrande des Schultergürtels, so kann die vordere Knorpelumrahmung fehlen resp. durch Bindegewebe ersetzt werden, und es kommt dann zu mit Membran verschlossenen Einschnitten (Incisurae obturatae s. Semifenestrae). Die Fensterbildungen können bis zu 4 steigen, von denen 2, ein vorderes (Fenestra coracoidea anterior, No. 1 Gegenbaur's) und ein hinteres (F. coracoidea posterior, No. 2 Gegenbaur's) im Coracoid, im Bereiche des M. supracoracoideus (No. 1) und der Ursprünge der Mm. biceps brachii und coraco-brachialis brevis (No. 2) sich befinden; ein weiteres liegt an der Grenze von Coracoid und Scapula (F. coraco-scapularis, No. 3 Gegenbaur's), dient hauptsächlich dem Ursprunge des M. scapulo-humeralis anterior (resp. dieses Muskels und des M. supracoracoideus) und tritt sehr häufig als Incisura obturata (Semifenestra) coraco-scapularis auf; ein letztes, am seltensten vorkommendes Fenster beschränkt sich auf den Bereich der Scapula (F. scapularis, No. 4 Gegenbaur's), kann auch zur Incisura ob-

---

1) Bekanntlich ist auch bei den Ophidiern der Brustschulterapparat gänzlich geschwunden.

turata umgebildet sein und entspricht dem scapularen Kopfe des M. scapulo-humeralis anterior. Nach GEGENBAUR's Nachweisen tritt No. 1, auch als Hauptfenster bezeichnet, als wichtigstes und beständigstes ganz in den Vordergrund; die es umrahmenden Teile des Coracoides sind Coracoid s. str., Epicoracoid und Procoracoid. Auf dieses folgt an Bedeutung die Fenestra (Semifenestra) coraco-scapularis. Die beiden anderen Fenster sind speciellere und minder wichtige Bildungen. Zwischen dem Hauptfenster und der Gelenkhöhle für den Humerus findet sich das Foramen supracoracoideum als Durchtrittsstelle für die gleichnamigen Nerven und Gefäße; seltener (Uroplates, Phrynosoma u. a.) fällt dasselbe mit dem Hauptfenster zusammen. Die speciellere Gestaltung und Anordnung dieser Fenster ist für die einzelnen Familien der Kionokranier von diagnostischer Bedeutung, wobei aber nicht außer acht zu lassen ist, daß sie (abgesehen von No. 1) als variable Gebilde innerhalb derselben Familie auch durch bloß verdünnte Stellen der Scapula und des Coracoides vertreten sein können. Bei den am tiefsten stehenden kionokranen Lacertiliern (Geckonidae) treten sie bereits in voller Ausbildung auf; ein primordial imperforiertes Scapulo-coracoid hat kein lebender kionokraner Lacertilier mehr bewahrt. Doch kommt es häufig wieder zu sekundären Ausfüllungen dieses oder jenes Fensters durch Skeletgewebe und hierfür bieten die meisten Familien charakteristische Belege dar; insbesondere sei auf Varanidae und Mosasauridae hingewiesen. Das Hauptfenster leistet dieser sekundären Ausfüllung am längsten Widerstand und ist nicht selten als alleiniges Fenster vorhanden (so auch bei den fossilen Telerpetidae); bei Phrynosoma, namentlich aber Uroplates ist es sehr eingeengt, bei Heloderma endlich vollkommen verschlossen; die hier wieder eingetretene Fensterlosigkeit ist somit nicht als etwas primordiales, sondern wohl als etwas sekundäres aufzufassen[1]). Die Einengung des Hauptfensters

---

1) Ueber die primäre oder sekundäre Natur der Fensterlosigkeit des primären Schultergürtels bei Lacertiliern und Rhynchocephaliern sind allerdings die Akten noch nicht geschlossen. Den ersten Ausgang gaben imperforierte Schultergürtel, die danach Fensterbildungen zur Entwickelung brachten, die schließlich wieder sich füllen konnten. Es ist aber die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß gewisse fensterlose Schultergürtel noch jetzt lebender Formen direkt von imperforierten primordialen Formen abstammen.

bei Uroplates leitet über zu den Chamaeleontidae, bei denen es durch völligen Verschluß desselben zu einem gleichfalls imperforierten Schultergürtel kommt. Aehnlich verhält sich Chirotes. Mit der durch die Rückbildung des Schultergürtels bei den schlangenähnlichen Lacertiliern bedingten Verschmälerung desselben kommt es auch hinsichtlich der Fensterbildung zu Vereinfachungen, indem diese teils sich ausfüllen, teils durch Reduktion der vorderen Umrandung zu Incisuren sich umgestalten und schließlich ganz abflachen; der hier fensterlose primäre Schultergürtel ist es meistens durch Reduktion seines ganzen fensterführenden Bereiches geworden. — Das Acromion wird in seiner Ausbildung von derjenigen der Clavicula beherrscht, doch nicht ausschließlich. Seine Lage variiert: bei längerer Clavicula liegt es mehr dorsal, bei kürzerer mehr ventral, meist am vorderen Rande des ventralen Bereiches des knorpeligen Suprascapulare, seltener an dessen Außenfläche. Bei den höheren Formen fällt es mit der zunehmenden Verknöcherung der Scapula an die Grenze von Knorpel- und Knochenteil oder selbst in das Gebiet des letzteren. Bei Rückbildung der Clavicula, wie sie bei den Chamaeleontia, bei Chirotes und verschiedenen schlangenartigen kionokranen Lacertiliern sich findet, schwindet meistens auch das Acromion. — Ueber die Verbindung des Coracoides mit dem Sternum soll bei letzterem gesprochen werden (siehe unten sub Sternum p. 536 f.). — In allen diesen Verhältnissen der Konfiguration des primären Schultergürtels kann sich keine andere Reptilienordnung an Bedeutung nur annähernd mit den Lacertiliern messen; sie bieten den Schlüssel für alle weiteren Differenzierungen desselben innerhalb der Sauropsiden dar.

Unter den Rhynchocephalia (p. 277 f.) schließt sich der primäre Schultergürtel von Sphenodon dem der kionokranen Lacertilier ziemlich nahe an. Er repräsentiert ein relativ sehr ansehnliches, den größten Schultergürteln der kionokranen Lacertilier nicht nachstehendes Gebilde, dessen coracoidaler Anteil wie bei diesen in der ventralen Mittellinie über den der Gegenseite greift, und ist, abgesehen von einer mäßig entwickelten Semifenestra (Incisura obturata) coraco-scapularis und dem üblichen Foramen supracoracoideum, imperforiert. Diese Fensterlosigkeit möchte ich aber auch nicht als eine primordiale ansprechen, sondern neige, namentlich unter Berücksichtigung der Existenz des erwähnten Halbfensters und anderer nicht ganz primitiver Züge im

Schultergürtel von Sphenodon, dazu, sie als eine sekundäre Erscheinung zu bezeichnen. Das Acromion findet sich entsprechend der relativ kürzeren Clavicula mitten im Bereiche des vorderen Randes der knöchernen Scapula; auch das ist kein primitiver Zug. Einfacher gebildet war vermutlich der Schultergürtel von Palaeohatteria. Auffallend ist die breite Ausbildung und der vorspringende Kontur des vorderen Randes der knöchernen Scapula; ihre Gestalt und die des coracoidalen Knochenkernes lassen fragen, ob hier der primordial imperforierte Schultergürtel wirklich vorliegt. Eine nähere Antwort ist nicht zu geben und die Existenz einer Fenestra oder Incisura coraco-scapularis, wenn auch nicht sehr wahrscheinlich, doch nach der Konfiguration der in Frage kommenden Stelle der Scapula keineswegs ausgeschlossen. Die noch nicht ausreichend bekannten Schultergürtel der übrigen fossilen Rhynchocephalier und Acrosaurier bieten nichts dar, was Sphenodon gegenüber wesentlich neue Züge offenbarte. Das Coracoid derselben scheint imperforiert gewesen zu sein, während eine Incisura resp. Fenestra coraco-scapularis existiert haben mag; bei den Champsosauridae dürfte dasselbe wohl zugleich die Durchgangsstelle für die supracoracoidalen Gefäße und Nerven gebildet haben. Im Gegensatze zu den Lacertiliern tritt somit bei den Rhynchocephaliern das coraco-scapulare Fenster oder Halbfenster in den Vordergrund, während das coracoidale Hauptfenster bei ihnen nicht zu rechter Entfaltung gelangte resp. sich bald wieder schloß.

Dem primären Schultergürtel der Rhynchocephalier kommt in wesentlichen Zügen der der Ichthyopterygier (p. 309 f.) nahe. Auch hier findet sich ein imperforiertes Coracoid und eine imperforierte Scapula, aber eine wohl entwickelte, höchst wahrscheinlich vorn von einer ansehnlichen Knorpelspange (Procoracoid) abgeschlossene Fenestra coraco-scapularis, mit der zugleich das in Gestalt einer coracoidalen Incisur in sie einmündende Foramen supracoracoideum zusammengeflossen ist. Ob die beiden Coracoide in der Mittellinie übereinander griffen oder in gegenseitigen Kontakt traten, ist noch nicht völlig aufgeklärt. Die Clavicula lag der knöchernen Scapula in großer Ausdehnung auf.

Die Chelonier (p. 312 f.) kennzeichnet ein ganz anderer Typus als die Rhynchocephalier und Ichthyosaurier; derselbe wird aber ultima ratione aus den primordialen Verhältnissen bei den Lacertiliern verständlich, die auch hierin im Vergleich mit den Rhynchocephaliern ihre centralere Stellung bekunden. Bei den

Cheloniern tritt das, den supracoracoidalen Nerven und Gefäßen zugleich Durchgang gebende, coracoidale Hauptfenster ganz dominierend in den Vordergrund, während alle anderen Fensterbildungen fehlen, und beherrscht damit die ganze Gestalt des schlank und kräftig zugleich gebildeten primären Schultergürtels. Dieser erhält damit ein erheblich anderes Ansehen als der Schultergürtel der bisher besprochenen Reptilienordnungen, wozu noch die partielle Rückbildung des das Hauptfenster medial begrenzenden Epicoracoides unter Lösung der medialen Verbindung von Coracoid und Procoracoid und der durch die Funktion beherrschte (s. p. 524) besondere Verband der drei Elemente dieses Schultergürtels (Scapula + Procoracoid; Coracoid) hinzukommt. Neu gewonnene Verbindungen mit dem Rückenschild (1. Dorsalwirbel) und Bauchschild (Entoplastron) vollenden die eigenartige Specialisierung dieses Gebildes, das vermutlich schon in sehr früher Zeit seine besondere Entwickelungsbahn eingeschlagen hat. Keine den lebenden Lacertiliern — von den Rhynchocephaliern ist gänzlich abzusehen — nahestehende Form kann ihnen als Ausgangspunkt gedient haben; doch kann die kombinierende Beurteilung primordiale lacertilierartige Bildungen sich unschwer vorstellen, die hier den Anfang gaben. Daß gewisse Parallelitäten mit dem Schultergürtel der Anuren nicht als Verwandtschaften zu nehmen sind, bedarf keiner Ausführung.

Nicht allzu fern von den Cheloniern steht die Bildung des primären Schultergürtels der Sauropterygier (p. 323 f., 327 f.); bei allen Besonderheiten, die derselbe darbietet, ist sein Abstand von dem der Chelonier relativ geringer als derjenige von den anderen Reptilien. Auch hier dominiert das zwischen Coracoid und Procoracoid befindliche Hauptfenster; die Scapula ist in ihrem dorsalen Bereiche kürzer, vermutlich rückgebildet, im ventralen breiter gestaltet; das rechte und linke Coracoid treten in ihrem ganzen medialen Bereiche in zunehmend sich verbreiternde Verbindung miteinander; die bei den Nothosauriern wohl noch ganz knorpeligen, bei den Plesiosauriern successive mehr und mehr verknöchernden Procoracoide stehen bei letzteren wie bei den Cheloniern mit der Scapula in synostotischem, mit dem Coracoid in symphytischem resp. suturalem Verbande, und schließlich — in höchster Ausbildung dieser gleichfalls sehr eigenartigen Entwickelungsrichtung — kommt (bei den Elasmosauridae) eine außerordentlich ausgedehnte mediane Verbindung des zu sehr erheblicher sagittaler Dimension gestalteten ventralen Schultergürtels (Pro-

coracoid, Epicoracoid und Coracoid) der rechten und linken Seite zustande.

Der noch ungenügend bekannte Schultergürtel der Mesosaurier (p. 337 f.) enthielt in dem ausgedehnten ventralen Bereiche eine ziemlich kleine Oeffnung, die wahrscheinlich auch als coracoidales Hauptfenster (wohl inkl. Foramen supracoracoideum) anzusprechen ist. Insofern bestehen gewisse relativ nähere Beziehungen zu den Sauropterygiern. Andere Züge weisen, weniger nah, auf die Theromorphen hin. In dem gegenseitigen, übrigens noch nicht gesicherten Verhalten der beiden Coracoide von Mesosaurus scheinen primitive, an Lacertilier und Rhynchocephalier erinnernde Züge sich zu offenbaren[1]). Eine Ableitung des Schultergürtels der Sauropterygier von dem der Mesosaurier — wie er bis jetzt bekannt ist — macht Schwierigkeiten, jedoch nicht unüberwindliche. Wie namentlich Seeley und Boulenger hervorhoben, bieten andere Teile des Skelettes recht große Aehnlichkeiten dar, die näheren genealogischen Beziehungen zwischen Mesosauriern und Sauropterygiern das Wort reden.

Einen anderen Entwickelungsgang haben die Theromorphen (p. 340 f.) eingeschlagen, doch befand sich sein Anfang in der Nähe derjenigen der Mesosaurier und damit der Sauropterygier; zugleich weisen gewisse Züge, insbesondere die Ausbildung eines (manchmal sekundär unterdrückten) coraco-scapularen Fensters sowie der lang ausgedehnte Verband der Scapula und Clavicula auch auf nachbarliche Wurzeln der Rhynchocephalier nnd Ichthyopterygier hin. In der Hauptsache kennzeichnet aber die innerhalb der Ordnung immer ansehnlicher werdende Ausbildung der langen und mehr und mehr dominierenden Scapula gegenüber den successive mehr und mehr zurücktretenden ventralen Elementen (Coracoid und Procoracoid) nicht nur die im Vergleich mit den Rhynchocephaliern und Ichthyopterygiern höhere Entwickelungsstufe der Theromorphen, sondern namentlich auch ein gänzlich differentes Quale in der Ausbildung gegenüber den Sauropterygiern, bei denen gerade die ventralen Elemente des Schultergürtels bedeutend vor-

---

1) Die von Cope (Stereosternum) und Seeley (Mesosaurus) abgebildeten und beschriebenen Schultergürtel zeigen namentlich im medialen Bereiche des Coracoides Abweichungen, die sich mit der nahen Stellung dieser beiden, vielleicht gar nicht generisch verschiedenen Gattungen kaum vereinigen lassen. Vermutlich liegen in dem Cope'schen Exemplare erhebliche Defekte vor.

wiegen. In dieser Hinsicht kommt es zu Anklängen an die Verhältnisse bei den Dinosauriern und bei den Säugetieren, welche letzteren auch durch die Existenz ihrer drei Verknöcherungscentren im Schultergürtel eine gewisse Aehnlichkeit mit den Theromorphen darbieten; alle diese Aehnlichkeiten bedeuten aber, wie so manche andere geltend gemachten Uebereinstimmungen, nur parallele Entwickelungsgänge, Analogien, welche nähere Verwandtschaften nur vortäuschen.

Ganz allgemeiner Art sind die Beziehungen der Theromorphen zu den Crocodiliern (p. 298 f.), die hingegen etwas prägnantere Uebereinstimmungen mit den Dinosauriern, auch einige, jedoch nicht zu überschätzende, Aehnlichkeiten mit den Patagiosauriern und Vögeln darbieten. Bei den älteren Crocodiliern (Parasuchia) zeigt sich eine beträchtliche Entwickelung der Scapula in die Länge[1]) und ein beginnendes Zurücktreten des Coracoides, das aber mit einer (bei Phytosaurus) vorhandenen Incisur auf die Existenz einer Fenestra (Semifenestra?) coraco-scapularis, die vorwiegend von dem Coracoid begrenzt wurde, schließen läßt. Damit, mehr aber noch mit der in Korrelation zu der Rückbildung der Clavicula erfolgten Gewinnung neuer größerer Ursprungsflächen steht die ansehnliche Entfaltung des ventralen Endes der Scapula im Zusammenhang. Bei den neueren Crocodiliern (Eusuchia) zeigt die Scapula keine wesentliche Veränderung, dagegen hat sich das Coracoid zugleich unter Rückbildung des rostro-medialen Teiles des parasuchen Coracoides schlanker gestaltet und ist eine Richtungsänderung eingegangen, welche auch auf die Richtung der Scapula nicht ohne Einfluß blieb und zu einer auch in sagittaler Richtung winkeligen Vereinigung beider Elemente und zur Ausbildung einer rostral vorragenden Eminentia scapulo-coracoidea führte. Aehnliches ist zum Teil in noch höherem Grade bei den Patagiosauriern und carinaten Vögeln ausgebildet. Ein echtes Acromion fehlt entsprechend der Rückbildung der Clavicula; die seine Stelle einnehmende Leiste kann nur als Crista deltoidea bezeichnet werden.

Derselben Entwickelungsrichtung wie die Crocodilier gehört der Schultergürtel der Dinosaurier (p. 349 f.) an und bekundet

1) Diese Formentwickelung überschritt keineswegs die schon innerhalb der Lacertilier bei den Chamaeleontia vorhandene, wie auch Newton die Form der Scapula von Erpetosuchus mit der von Chamaeleo vergleicht.

in seinem ersten Auftreten bei den bekannten Vertretern derselben in der ganz vorwiegenden Entfaltung der Scapula, in dem beträchtlichen Zurücktreten des Coracoides und in dem Mangel jeder Fensterbildung — lediglich ein im Coracoid, mitunter ganz nahe an der Grenze gegen die Scapula liegendes Foramen supracoracoideum durchbohrt ihn — eine höhere Entwickelung als bei den parasuchen, aber eine etwas tiefere als bei den eusuchen Crocodiliern. Damit koincidiert die in verschiedenem Grade schräge Stellung der Scapula, die an ihrem ansehnlicher gestalteten ventralen Teile ganz vereinzelt einen vielleicht als Acromion zu deutenden Vorsprung, regelmäßig dagegen eine Crista deltoidea aufweist.

Bei den Patagiosauriern (p. 357 f.) ist die von den jüngeren Crocodiliern eingeschlagene Richtung in parallelem Entwickelungsgange zur höchsten Ausbildung gebracht. Scapula und Coracoid repräsentieren schlanke und lange Knochen, die sich im sagittalen Winkel an der Prominentia scapulo-coracoidea verbinden und abgesehen von einigen specifischen Differenzierungen eine große Vereinfachung ihrer Gestalt aufweisen. Eine ganz einseitige Differenzierung weisen die am höchsten entwickelten Patagiosaurier (Ornithocheiridae) auf, indem sich bei ihnen, in einiger Aehnlichkeit mit den Rochen und Schildkröten, die dorsalen Enden der Scapula mit der Wirbelsäule verbinden. Zwischen dem Schultergürtel der Patagiosaurier und Vögel bestehen gewisse Parallelen, die aber im wesentlichen nur analoger Natur (Konvergenz-Analogien) sind.

2. Primäres Brustbein[1]).

a) Gestalt und Verbände des Sternum.

Das primäre Brustbein, Sternum, ist bekanntlich ein Produkt der Rippen und hat sich aus miteinander verschmolzenen ventralen Enden desselben zu einem unpaaren Skeletteil ausgebildet, der mit seinem vorderen Teile, mit den Coracoiden artikulierend, Träger des primären Schultergürtels wurde, mit seinem seitlichen und hinteren Bereiche die alten Beziehungen zu den

---

1) Inkl. metamerische Lage desselben resp. Länge der Halswirbelsäule, sowie metasternale Rippen.

Rippen (Sternocostalien), meist unter gelenkiger Abgliederung von denselben gewahrt hat; zugleich ist es in seiner Medianlinie meistens mit dem ihm ventral (außen) auflagernden Längsschenkel des Episternum fest verbunden.

Das genetische Moment für seine Entstehung bildet, wie GEGENBAUR dargethan, der direkte Kontakt des nach hinten gewanderten Schultergürtels mit einer Sternalrippe, der hierdurch die neue Aufgabe eines Stützapparates für denselben wurde, wobei sie zum Zwecke größerer Leistungsfähigkeit mit einer Zahl ihr folgender Rippen in Verband und Verschmelzung trat. Ich möchte einen zweiten, diese Verschmelzung ursprünglich getrennter und durch Muskulatur in gegenseitiger Bewegung stehender Elemente zu einer langen und breiten unpaaren Platte noch weiter erklärenden Faktor in der Ausdehnung des Episternum nach hinten und der Verbindung seines hinteren Fortsatzes mit den ventralen Rippenenden erblicken, wodurch deren gegenseitige Beweglichkeit und Selbständigkeit aufgehoben und der Prozeß ihrer Vereinigung begünstigt wurde[1]).

Bei den typischen Lacertiliern (p. 244 f.) bildet das Sternum eine ansehnliche unpaare rhombische Knorpelplatte (Prosternum), die meistens in einen hinteren schmäleren paarigen oder unpaar

1) Aehnliche Verschmelzungen unter dem begünstigenden — aber ebenfalls nicht allein hierbei in Frage kommenden — Einflusse von lang ausgedehnten Deckknochen zeigt uns die vergleichende Anatomie an verschiedenen Stellen des Schädels und des Anfanges der Wirbelsäule. — Das costale Brustbein beginnt nicht erst mit den Reptilien, sondern bereits mit den Amphibien, insbesondere den Stegocephalen, deren Reste aus dem unteren Rotliegenden wegen seiner knorpeligen Beschaffenheit zwar nichts mehr davon erhalten zeigen, deren zum Teil sehr lang nach hinten erstrecktes Episternum („mittlere Kehlbrustplatte") aber bei vielen Gattungen (z. B. Melanerpeton, Urocordylus, Archegosaurus, Discosaurus, Stereorhachis und Verwandte) seine schon damals erfolgte Ausbildung mit großer Wahrscheinlichkeit vermuten lassen. Unter den damaligen und den späteren Stegocephalen finden sich auch solche mit kurzem oder fehlendem hinteren Schenkel des Episternum (z. B. Branchiosaurus, Pelosaurus, Metopias, Mastodonsaurus); ein Teil von diesen kürzeren Formen dürfte auf sekundärer Reduktion des hinteren Schenkels beruhen, und bei diesen ist wohl auch das Sternum in partielle Rückbildung getreten. Ein vollkommener Schwund des Episternum findet sich bei den Urodelen und Anuren, und damit koincidirt auch eine mehr oder minder erhebliche Reduktion des Sternum, die namentlich auch in der Lösung des sternalen Rudimentes von den Sternalrippen und in der Rückbildung dieser Ausdruck findet.

gewordenen Fortsatz ausläuft (Metasternum s. Xiphisternum), der zum Teil noch die Entstehung aus Rippen in nuce aufweist oder auf retrogradem Wege illustriert, als eine sekundäre Angliederung des Prosternum zu beurteilen ist und übrigens einen auch in systematischer Beziehung interessanten Wechsel in seiner Bildung darbietet (p. 245 f.). Die breiten vorderen Sulci coracoidei des Prosternum dienen der Artikulation mit den Coracoiden, der Medianlinie desselben ist das Episternum in verschiedener Ausdehnung angewachsen. Der Verband mit den Rippen geschieht jederseits durch 3—6 Facetten[1]), die sich in sehr ungleicher Weise auf Prosternum und Metasternum verteilen, wobei die höheren Zahlen (5—6 Rippen) die größere Verbreitung unter den kionokranen Lacertiliern, namentlich unter tieferen und mittelhohen Vertretern derselben, aufweisen, während die niederen, nicht selten mit sehr geringgradiger Ausbildung oder selbst Mangel des Metasternum einhergehenden Zahlen (3—4 Rippen) vereinzelter und mehr, wenn auch nicht ausschließlich, bei den höher stehenden Familien (Eublepharis, Uroplates, Zonurus, Heloderma, viele Agamidae, einzelne Iguanidae, Varanidae) sich finden. Das giebt an die Hand, anzunehmen, daß die Ausbildung des Sternum bei den Lacertiliern schon frühzeitig ihren Höhepunkt erreichte und zum Teil wieder mit Rücksicht auf die ihm verbundenen Rippen in retrogradem Entwickelungsgange sich befindet[2]). Die Chamaeleontia (p. 267 f.) weisen auch nur Verbände mit 4 oder 3 Rippen auf. Bei Rückbildung des Brustschulterapparates beginnt die Reduktion des Sternum meistens im hinteren Bereiche, der sich dementsprechend mehr oder minder erheblich verkürzt[3]) und die Anzahl seiner Rippenverbände successive auf 3, 2 und 1 vermindert (verschiedene Scincidae, Tejidae, Zonuridae, Anguidae, Pygopodidae, s. p. 248, 249) und schließlich zu einer an die Verhältnisse bei den Urodelen erinnernden völligen Lösung des Verbandes mit

1) Eine ganz erhebliche Ausnahme bildet Tylosaurus dyspelor auf Grund der Abbildung und Beschreibung von Osborn (cf. p. 519), wo jederseits 10 Rippen sich mit dem Sternum verbinden.

2) Die Größe kann dabei erheblich sein, z. B. bei den Varanidae, wo das Sternum nicht kleiner ist als das mit 5 Rippen verbundene Brustbein der Dolichosaurier. Sehr abweichend verhält sich nach Osborn's Angaben Tylosaurus (cf. die vorhergehende Anmerkung).

3) Ausnahmen bilden Ophiognomon und Chirotes mit längerem Sternum. Bei letzterem ist die costale Natur des Xiphosternum deutlich erkennbar.

Rippen führt (gewisse Scincidae und Anguidae, Chirotes, Trogonophis). Bei weiterer Reduktion zerfällt das stark verkürzte Sternum in kleine paarige Knorpelkerne (Blanus [p. 262, 263], durch fortschreitende Verkümmerung aus dem querstabförmigen Sternum von Trogonophis ableitbar) und schwindet schließlich vollständig (gewisse Arten von Acontias [?], Anelytropidae, Dibamidae, Aniellidae, meiste Amphisbaenidae). — In der Regel ist das Sternum eine plane oder nur ganz wenig nach außen konvexe Platte; bei Uroplates zeigt sein vorderer Teil, bei den Chamaeleontidae seine ganze Ausdehnung eine ansehnliche Wölbung nach außen. — Bei sämtlichen lebenden Lacertiliern, sowie bei den Dolichosauria und Telerpetidae besteht das Sternum aus Knorpel, der allerdings mehr oder minder ausgiebig verkalken kann, und offenbart damit eine tiefere histologische Entwickelungsstufe als der immer, wenn auch nur teilweise, ossifizierende primäre Schultergürtel. Bei den fossilen Mosasauriern wird bald ein knorpeliges, bald ein knöchernes Sternum angegeben, über dessen Gestalt die Mitteilungen differieren (p. 272, 519). — Sternale Fensterbildungen sind bei den Lacertiliern eine häufige Erscheinung, die aber nicht von größerer systematischer Bedeutung ist.

Unter den Rhynchocephaliern (p. 279) besitzt Sphenodon ein ansehnliches planes, rhombisches, knorpeliges Sternum, das mit dem lacertilen Typus übereinstimmt, nur mit 3—4 Rippen verbunden ist und nur einem Prosternum verglichen werden kann. Die Frage, ob hier eine sehr ursprüngliche Bildung vorliegt, die noch nicht zur Entwickelung eines Metasternum führte, oder ob es sich um eine sekundäre Rückbildung eines einstmals bestandenen Metasternum handelt, ist eine offene; ich neige dazu, den primitiven Zustand eines noch nicht ausgebildeten Metasternum anzunehmen, da die auf die 3—4 sternalen Rippen folgende nächste Rippe bereits mit dem Anfange des Parasternum in Verbindung steht und dieser Verband wohl als ein primitiver, nicht erst sekundär herausgebildeter zu betrachten ist. Sphenodon stellt sich damit auf eine tiefere Stufe als die Lacertilier, deren Metasternum vielleicht in dem Maße zu successiver Ausbildung gelangte, als die auf das Prosternum folgenden Rippen Freiheit von einem vermutlich ursprünglich vorhandenen, aber allmählich in Rückbildung tretenden Parasternum gewannen, diese aber bald wieder verloren, indem sie sich dem Prosternum angliederten. Das ist lediglich eine Hypothese, die mit mehr als einer Unbekannten oder wenigstens nicht genügend Bekannten rechnet. Die fossilen

Rhynchocephalier und Acrosaurier zeigen zufolge der Knorpelbeschaffenheit ihres Sternum nichts mehr von demselben erhalten; es besteht aber kein besonderer Grund, sich dasselbe sehr abweichend von Sphenodon zu denken.

Auch von dem knorpeligen Sternum der Ichthyopterygier (p. 310) ist nichts mehr erhalten; das Verhalten des Episternum, namentlich aber der Coracoide macht wahrscheinlich, daß es sich in Rückbildung befand.

Bei den Cheloniern (p. 318, 319) fehlt ein Sternum gänzlich. Es ist für mich keine Frage, daß dieser Mangel auf totaler Rückbildung eines bei den älteren Vorfahren noch existierenden Sternum beruht. Das Gleiche darf für die Sauropterygier (p. 325, 334) angenommen werden, bei denen die Konfiguration der Coracoide mit sehr großer Wahrscheinlichkeit, wenn nicht Sicherheit die Existenz eines Sternum ausschließt. Wenn die Mesosaurier (p. 338) ein Sternum besaßen, so war es jedenfalls sehr klein; die Frage seiner Existenz befindet sich bei der Unsicherheit über das Verhalten der Coracoide in der ventralen Mittellinie des Körpers kaum im Vorstadium der Behandlung.

Unter den Theromorphen (p. 345) ist bei den höheren Vertretern derselben ein nicht unansehnliches, in der üblichen Weise mit dem Coracoid verbundenes und zu einem großen Teile knöchernes Sternum nachgewiesen worden, über dessen Rippenverbindung wegen der vermutlich knorpeligen Beschaffenheit seiner costalen Randpartien nichts bekannt ist. Damit stellen sich die Theromorphen etwas höher als die vorher behandelten Ordnungen, was mit der Ausbildung ihres Schultergürtels gut harmoniert. Die primitiveren Formen besaßen ein knorpeliges Sternum, über dessen speciellere Form nichts ausgesagt werden kann.

Eine mit Rücksicht auf seine gewebliche Beschaffenheit graduell tiefere Stufe als das Sternum der höheren Theromorphen nimmt dasjenige der Crocodilier (p. 299 f.) ein. Es bildet eine in der üblichen Weise mit Episternum, Coracoiden und Rippen verbundene Knorpelplatte, an welcher in der Art wie bei den Lacertiliern ein vorderes, rhombusähnlich gestaltetes Prosternum und ein hinteres schmales und langes Metasternum (Xiphisternum) unterschieden werden kann; beide zusammen sind mit 6—9 Rippen, also mit einer größeren Zahl als bei den Lacertiliern[1])

1) Abgesehen von dem von Osborn abgebildeten Exemplar von Tylosaurus dyspelor.

und Rhynchocephaliern verbunden, was mit der weiter vorgeschrittenen Ausbildung des Metasternum koincidiert. Ueber das Sternum der fossilen Crocodilier ist nichts bekannt.

Die Dinosaurier (p. 352 f.) besaßen vermutlich ein ansehnliches, breites Sternum, über dessen Gestalt und sonstige Verbände mit den Nachbarknochen aber sehr wenig bekannt ist, da es entweder rein knorpelig war oder nur in unvollkommener Weise verknöcherte. Beginnende Ossifikationen sind bei gewissen Sauropoden in Gestalt kleiner paariger Kerne, weiter ausgebildete bei den höheren Ornithopoden in Gestalt größerer paariger Stücke, die (bei Hypsilophodon) selbst zu einer ziemlich ansehnlichen unpaaren Platte verschmelzen, nachgewiesen worden. Die rippentragenden Ränder waren knorpelig. Durch seine Ossifikationen stellt sich das dinosaure Sternum höher als das crocodile und etwa in das gleiche graduelle Stadium wie das theromorphe.

Die höchste Entwickelungsstufe unter den Reptilien erreichte das Sternum der Patagiosaurier (p. 360 f.). Dasselbe repräsentiert eine nicht lange, aber relativ breite, mehr oder minder stark nach unten gewölbte Knochenplatte, deren Ränder entweder noch knorpelig waren oder die in ihrer ganzen Breite verknöchert ist und damit genaue Aufschlüsse über die Zahl der mit ihm verbundenen Rippen (4 bei Ornithostoma) giebt; über die Beschaffenheit seines vermutlich verschiedenartig ausgebildeten hinteren Randes ist noch keine sichere Kenntnis erzielt. Mit dieser Konfiguration verbindet sich, in Korrelation zur Ausbildung der Flugmuskulatur, die Ausbildung einer ansehnlichen unpaaren Spina resp. Cristospina in seinem vorderen Bereiche, welche einige Aehnlichkeit mit den entsprechenden Bildungen der Vögel aufweist, aber in der eigentümlichen Lokalisierung der coracoidalen Gelenkfläche an der Basis dieser Spina (Ornithostoma) eine ganz specifische Konfiguration darbietet. Das Verhalten der coracoidalen Artikulation bei den tiefer stehenden Patagiosauriern ist nicht genügend aufgehellt.

b) Metamerische Lage des Sternum, Länge der Halswirbelsäule.

Von besonderem Interesse ist die metamerische Lage des Sternum, die zu derjenigen des Brustgürtels und der ganzen vorderen Extremität im direkten Kausalkonnexe steht. Wie von

Gegenbaur und seiner Schule wiederholt dargethan[1]) und wie namentlich von Braus und mir im Detail nachgewiesen worden, nehmen die Extremitäten keine konstante metamerische Lage ein, sondern machen Verschiebungen von verschiedener Ausgiebigkeit längs des Rumpfes durch, welche ihre jeweilige Lage bestimmen. Diese Verschiebungen oder Wanderungen sind, da die primären Extremitätengürtel (Schulter- und Beckengürtel) von dem visceralen Kopfskelette Ausgang nehmen, zuerst in caudaler Richtung erfolgt, bei der hinteren in weit ausgedehnterem Maße als bei der vorderen, haben aber dann, nachdem die ersten Etappen bei den primitiven Pterygiern (Selachier) erreicht worden waren, keinen Stillstand erfahren, sondern sind bald in der gleichen (progressiven), caudalwärts gerichteten Bewegung noch weiter gegangen, bald auch in rückläufiger (regressiver), rostralwärts gewandter Richtung wieder mehr nach dem Kopfe zu gerückt. Da die Extremitätengürtel zum Rumpfskelette, zu den vom Rumpfe ausgehenden Muskeln und zu den Spinalnerven im innigsten Konnexe stehen, hat sich diese Wanderung natürlich auch mit den mannigfaltigsten Umbildungen der genannten Teile verbunden. Zu derjenigen der vorderen Extremität steht die metamere Lage des mit dem Coracoid verbundenen Sternum in direktem Konnexe und diese wieder wird der Wirbelsäule gegenüber durch die mit dem Sternum verbundenen Rippen bestimmt. Bei caudalwärts gehenden (progressiven) Wanderungen werden successive immer neue hintere Rippen für den Verband mit dem Sternum gewonnen, während die bisherigen vorderen Sternalrippen aus diesem Verbande ausscheiden, zu Cervicalrippen werden und mit ihren Wirbeln das Gebiet der Halswirbelsäule vergrößern; bei rostralwärts gerichteter (regressiver) Wanderung kommt es umgekehrt zur Ausbildung vorderer Sternalrippen aus bisherigen Cervicalrippen und zu einer entsprechenden Verkürzung der Halswirbelsäule.

Während die Zahl der die Wirbelsäule und ihre einzelnen Abschnitte zusammensetzenden Wirbel bei den Wirbeltieren und im speciellen bei den Reptilien einem so großen Wechsel unterworfen ist[2]), daß sie als differential-diagnostisches Moment für

---

1) Das Verdienst, diese Frage zuerst auf die rechte Bahn gelenkt und für die hintere Extremität der Primaten eine Verschiebung längs der Wirbelsäule nachgewiesen zu haben, gebührt E. Rosenberg.

2) Selbst innerhalb desselben Genus kann es zu ganz erheblichen Differenzen kommen: so hat nach Siebenrock (1895) Lygo-

größere Abteilungen keinen Wert hat, macht davon gerade der erste Abschnitt der Wirbelsäule, die cervicale, d. h. die vor dem die 1. Sternalrippe tragenden Dorsalwirbel befindliche Region[1]), eine Ausnahme: hier finden sich im großen und ganzen wesentlich konstantere Verhältnisse, und damit erheben sich die bei dieser oder jener Abteilung auch zu beobachtenden ausgiebigeren Variierungen zu größerer systematischer Bedeutung[2]).

Als Ausgangspunkt für die Reptilien dient die aus 8 Wirbeln zusammengesetzte Halswirbelsäule[3]); der 9. Wirbel trägt die erste Sternalrippe. Bei der überwiegenden Mehrzahl der lebenden kionokranen Lacertilier bleibt diese Zahl gewahrt; desgleichen findet sie sich bei Sphenodon und wahrscheinlich den meisten, wenn nicht allen Rhynchocephaliern[4]) und Acrosauriern, ferner den Cheloniern, den primitiveren Theromorphen (Pareiasauria) und Patagiosauriern[5]). Ob sie bei allen diesen primitive Verhältnisse darbietet, ist zur Zeit nicht sicher zu sagen.

Diese Zahl verkleinert sich durch regressive oder vergrößert

---

soma 68—81, Chalcides 76—116 Wirbel. Noch größer werden die Differenzen innerhalb der Anguidae, wo Ophisaurus 2—3mal mehr Wirbel aufweist als Gerrhonotus.

1) In der allgemein üblichen Weise zähle ich hier nur die gut entwickelten freien Wirbel und sehe von den in die Schädelregion aufgenommenen, occipitalen Wirbeln ab.

2) Auch das durch den Beckengürtel herangezüchtete Sacrum bietet im ganzen bei den Reptilien minder variable Wirbelzahlen dar; seine metamere Lage ist aber einem großen Wechsel uterworfen.

3) Wie lang die Halswirbelsäule der amphibischen Vorfahren der Reptilien war, ist zur Zeit nicht anzugeben. Die Bildung der Plexus brachiales der Urodelen und anuren Amphibien kann hierbei nicht zur Bestimmung der einstmaligen Lage herangezogen werden, weil bei diesen regressive, rostralwärts gerichtete Wanderungen von verschiedener Ausgiebigkeit im Verein mit sekundärer Rückbildung und Lösung des Sternum aus seinen ursprünglichen Rippenverbänden vorliegen.

4) Bei den fossilen Formen mit nicht erhaltenen Sterna und Sternocostalia ist die direkte Bestimmung der Zahl der Halswirbel nicht möglich; dann wählt man zur Determination des 1. Dorsalwirbels die dorsolaterale Lage seiner Artikulation mit der Rippe, wobei jedoch Irrtümer in der Zählung nicht ausgeschlossen sind. — Bei Palaeohatteria, die in dieser Hinsicht besonders interessiert, fehlen sichere Angaben über die Halswirbelzahlen gerade so wie bei den Ichthyosauriern.

5) Den Patagiosauriern werden meist 7 Halswirbel zugesprochen, doch nur bei Ornithostoma ist meines Wissens bisher die direkte Bestimmung der 1. Sternalrippe möglich gewesen (Willi-

sich durch progressive Wanderung der vorderen Extremität. Beides findet sich bei den Lacertiliern, und daraus erhellt aufs neue die hohe Bedeutung dieser primitiven Gruppe.

Die regressive, rostralwärts gehende Wanderung führt zu der aus nur 5 Wirbeln bestehenden Halswirbelsäule der Chamaeleontia [1]. Entsprechende Wanderungen bietet auch der verkümmernde Brustschulterapparat, namentlich nach seiner Ablösung von den Rippen dar [2]; in diesen Fällen ist der Nachweis der Verschiebung durch das feinere Reagens der metamerischen Umbildungen des Plexus brachialis oder seines Rudimentes zu geben, die auch schon bei noch festgehaltener Achtzahl der Halswirbel eine rostralwärts gerichtete Tendenz zeigen können (siehe p. 369, sowie die weiteren Ausführungen unten sub B Nerven etc.). Für den Ausgang der Lage der vorderen Extremität bei den Amphisbaenia ist die Untersuchung der betreffenden Teile bei Chirotes unerläßlich. Auch bei den Mosasauria [1], sowie bei gewissen höheren Theromorphen (Cynodontia) scheint eine rostralwärts gehende Wanderung vorzukommen (bei Cynognathus werden 6 Halswirbel angegeben) [3].

---

ston); dieselbe gehört aber, wie ich wenigstens den Angaben dieses Autors entnehme, dem 9. Wirbel an (s. p. 359 Anm. 3).

1) Es kann auch daran gedacht werden, daß die gemeinsamen Vorfahren der kionokranen Lacertilier und Chamaeleontier dereinst mehr als 5 und weniger als 8 Halswirbel darboten und daß von da aus durch progressieve Wanderung die Achtzahl der lebenden Kionokranier, durch retrograde Wanderung die Fünfzahl der lebenden Chamaeleontier erreicht wurde (vergl. auch p. 373). Ich halte indessen einen Ausgang der Chamaeleontier von der Achtzahl für das Wahrscheinlichere. — Aehnliches gilt für die Mosasaurier, deren 7 Cervicalwirbel als ursprünglich oder als von 8 Halswirbeln abgeleitet gelten können.

2) Siehe Anm. 3 auf p. 543.

3) Auch ist die Möglichkeit wenigstens zur Zeit nicht ausgeschlossen, daß bei den Vorfahren der Chelonier und der Patagiosaurier einstmals eine längere Halswirbelsäule vorlag, die sich durch retrograde Wanderung der vorderen Extremität auf die Achtzahl ihrer Wirbel verkürzte. Bezüglich der Chelonier sei angeführt, daß W. K. Parker (Development of the Green Turtle. Rep. Sc. Res. Voyage of Challenger, Zoology I, London 1880, p. 3 f., Pl. I) bei $6^1/_2$—9 lines ($13^3/_4$—19 mm) langen Embryonen von Chelone viridis 15 cervicale Myotome beobachtete (während das erwachsene Tier und die älteren Embryonen 8 Cervicalwirbel darbieten) und daraufhin mit Baur (1887) den Schluß zieht, daß eine sekundäre Verkürzung der einst längeren Halswirbelsäule der sauropterygierartigen Vorfahren der Chelonier um ca. 7 Wirbel stattgefunden

Eine viel größere Verbreitung besitzt die progressive caudalwärts gerichtete Wanderung der vorderen Extremität. Sie führt unter den Lacertiliern bei den Varanidae zu 9 [1]), bei den Mosasauria eventuell zu 9—10 [2]), bei den Dolichosauria zu 9—17 Halswirbeln (Aigialosauridae mit 9—10, Dolichosauridae mit15—17 Cervicalwirbeln). Offenbar haben die neuen Anpassungen an das Wasserleben und die veränderten Aufgaben der Extremitäten eine Gleichgewichtsstörung in den bisherigen Verhältnissen zuwege gebracht. Aber auch hier darf keine einseitige Betrachtung der Dinge Platz greifen; die mehr an das Wasser angepassten Mosasaurier haben eine kürzere Halswirbelsäule als die Dolichosaurier, deren Extremitäten von der terrestren Ausgangsform sich weniger weit entfernten [3]). — Eine andere, zu noch größerer Länge der Halswirbelsäule sich steigernde Reihe zeigen die Mesosaurier und Sauropterygier, bei denen gleichfalls die Anpassung an das Wasserleben koincidiert: die Mesosauria haben 11, die Nothosauria 16—21, die Plesiosauria 20—72 Cervicalwirbel (Pliosauridae mit 20, Plesiosauridae mit 28—40, Elasmosauridae mit 35—72 Halswirbeln). — Eine mäßige Verschiebung nach hinten bieten noch die Crocodilier mit 9 und die Dinosaurier mit wohl meistens

---

habe. Mir scheint indessen PARKER's Beobachtung nicht eindeutig genug zu sein, um damit eine Verkürzung der Halswirbelsäule dusch Ausfall (Expolation oder Exkalation) cervikaler Wirbel oder durch kranialwärts vorschreitende Verschiebung der vorderen Extremität zu beweisen; die Aufnahme einer Anzahl erster Cervicalwirbel in das Cranium ist nicht ausgeschlossen. Jedenfalls sind erneute Untersuchungen nötig, um den Fund und seine Deutung zu sichern. An eine Verkürzung der Halswirbelsäule bei den Patagiosauriern kann deshalb gedacht werden, weil dieselben vermutlich von primitiven dinosaurierartigen Vorfahren ausgegangen sind, die bekannten Dinosaurier aber 10—11 Cervicalwirbel besitzen. Doch ist ebenso gut möglich, daß der primitive Ahne der Patagiosaurier noch nicht so viel Halswirbel hatte wie die späteren Dinosaurier und daß die Patagiosaurier die kürzere Halswirbelsäule wahrten, die Dinosaurier sie verlängerten.

1) v. JHERING giebt auch für Agama stellio 9 Halswirbel an, während SIEBENROCK bei dieser Art wie bei den anderen Agamidae nur 8 Cervicalwirbel findet. In dem v. JHERING'schen Falle handelt es sich vermutlich um eine vereinzelte individuelle Variation.

2) Die Akten über die Halswirbelzahlen der Mosasaurier (7 nach DOLLO, WILLISTON und OSBORN, 9—10 nach BOULENGER) dürften noch nicht geschlossen sein. Bei 7 Halswirbeln ist eine retrograde Wanderung oder ein ursprüngliches Verhalten anzunehmen.

3) Auch sei an die brachytrachelen Ichthyosaurier und Cetaceen erinnert.

10—11 Halswirbeln dar. — Bei den Vögeln, bei denen die Umwandelung der vorderen Extremitäten in Flügel koincidiert, hat die Halswirbelsäule eine Zusammensetzung aus 10—25 Wirbeln[1]).

c) Metasternale Rippenknorpel.

Schließlich sei in Kürze der ventralen Teile der auf das Sternum folgenden metasternalen (abdominalen) Rippen gedacht.

Bei dem rhynchocephalen Sphenodon verbinden sich dieselben in der Zahl von 11 mit den durch unpaare Zahlen bezeichneten Metameren des Parasternum (d. h. mit dem 1., 3., 5. . . ., 21. parasternalen Metamer) und zwar durch Band mit dem lateralen Bereiche dieser Querspangen (p. 281). Bei den meisten fossilen Rhynchocephaliern wiegen die von dem Parasternum gelieferten Verbindungsstücke vor (p. 288 f.).

Bei den Lacertiliern, wo parasternale Gebilde fehlen, enden die ventralen Knorpelendeu der abdominalen Rippen entweder frei, oder sie treten in ligamentösen antimeren Verband, oder sie vereinigen sich in geringerer oder größerer Zahl synchondrotisch in der ventralen Mittellinie mit denen der Gegenseite (gewisse Geckonidae, Uroplatidae, einige Scincidae, Anelytropidae, gewisse Iguanidae, Chamaeleontidae), wobei mancherlei Wechsel in der Zahl und Anordnung dieser Verbindungen existiert (p. 249, 250, 268). Abgesehen von den schlangenartigen Scincidae und Anelytropidae ist dieses System abdominaler Knorpelstangen besonders eindrucksvoll bei Uroplates und den Chamaeleontidae und zeigt hier auch im Quale große, für einen näheren genealogischen Zusammenhang sprechende Uebereinstimmungen.

Bei den Crocodiliern enden die Knorpel der metasternalen Rippen frei und stehea mit dem hier verbundenen, aber in Degeneration begriffenen Parasternum in keinem Zusammenhange.

Ueber die Beschaffenheit der metasternalen Rippen bei den fossilen Reptilien fehlt wegen der knorpeligen Textur derselben, die eine Erhaltung nicht gestattete, jede genauere Kenntnis.

---

1) Bei den Vögeln stehen gleichfalls die Flugfähigkeit und Halslänge durchaus nicht in einem direkten Verhältnis zu einander. Gute und schlechte Flieger mit kurzen und langen Hälsen wechseln in bunter Reihe miteinander ab. Aber auch hier kann erkannt werden, daß die Anpassung an den Flug mit ausgiebigeren metamerischen Verschiebungen der vorderen Extremität sich verband.

3. Sekundärer Brustschulterapparat (Clavicularia, Episternum, Parasternum).

Sämtliche hier zusammengefaßten Skeletteile sind dermaler Abkunft und bilden Deckknochen, von denen die paarigen Clavicularia den sekundären Schultergürtel, das unpaare Episternum das sekundäre Brustbein und das Parasternum einen Komplex zahlreicher metasternaler Deckknochengebilde in der hinteren Brustregion und in der Bauchgegend repräsentieren [1]).

A. Sekundärer Schultergürtel (Cleithrum, Clavicula).

Durch GEGENBAUR wissen wir, daß der sekundäre Schultergürtel bei den Fischen (Ganoiden) mit einer ganzen Kette paariger Clavicularia beginnt, deren dorsale Elemente (Supraclavicularia, Supracleithralia) zugleich dem Verbande des Schultergürtels mit dem Schädel dienen (Ganoiden, Crossopterygier, Teleostier, Dipnoer) und in Zahl und speciellerem Verhalten mannigfachen Wechsel darbieten. Diese Zahl hat sich bei den Stegocephalen [2]) infolge von Rückbildung der Supracleithralia vermindert, womit zugleich eine Lockerung resp. Lösung des erwähnten Verbandes mit dem Schädel eintrat; es existieren hier nur noch zwei Paare von Clavicularia, ein laterales, das GEGENBAUR Cleithrum benannte, und ein ventrales, von den Paläontologen meist als seitliche Kehlbrustplatte bezeichnetes, GEGENBAUR's Clavicula. Hinter, zum Teil auch zwischen den beiden Claviculae findet sich noch die unpaare mittlere Kehlbrustplatte, kein neuer Erwerb der Stegocephalen — denn mit ihr vergleichbare Gebilde finden sich schon

---

1) Große Verdienste um die Kenntnis der primären Zustände dieser Gebilde bei Stegocephalen und Rhynchocephaliern besitzt H. CREDNER (Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rotliegenden des Plauenschen Grundes bei Dresden, I—X, Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch. 1881—1893).

2) Wenn ich hier, wie auch vorher und in der Folge, die Stegocephalen zum Vergleiche herbeiziehe, so denke ich damit nicht daran, sie etwa als die direkten Vorfahren der Reptilien aufzufassen. Sie stehen aber den Vorfahren derselben vermöge ihrer niedrigeren Organisation graduell ziemlich nahe und gewähren damit ein primitives paralleles Stadium, dessen Kenntnis viel zur Aufklärung der Verhältnisse der Reptilien beiträgt. Dabei ist es wahrscheinlich, daß in dem, was man Stegocephalen nennt, namentlich in den karbonischen Microsauriern auch ein Teil sehr primitiver, aber noch ungenügend erkannter Reptilien steckt (siehe unten sub D).

bei Fischen —, aber hier zum ersten Male zu höherer Bedeutung für den Brustschulterapparat gestaltet, das Episternum.

Von den beiden Clavicularia der Stegocephalen tritt das bei den Fischen noch ansehnlich entwickelte Cleithrum an Größe und Bedeutung mehr und mehr zurück, so daß die Clavicula, ohne sich absolut irgendwie zu vergrößern, von nun an das Hauptelement des sekundären Schultergürtels bildet.

a) Cleithrum.

Bei den Reptilien ist diese Rückbildung des Cleithrum noch weiter gegangen und hat in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle zum völligen Schwunde desselben geführt. Doch steht die Frage offen, ob nicht nach Baur's Deutung bei gewissen primitiven Theromorphen (Pareiasaurus) in Seeley's Epiclavicle or Mesoscapula ein umgewandeltes Rudiment des gleichen Skeletelementes vorliegt (p. 345).

b) Clavicula.

Die Clavicula ist mehr oder minder intakt von den Vorfahren übernommen, zeigt aber innerhalb der Reptilien einen Entwickelungsgang, der in der Hauptsache auch als ein regressiver anzusprechen ist; bei der Mehrzahl der höheren Formen ist sie in zunehmendem Maße in Rückbildung und schließlich totalen Schwund getreten.

Die ursprüngliche Form der Clavicula, wie sie uns von den Stegocephalen überliefert worden ist, repräsentiert einen länglichen, winkelig gebogenen Skelettteil, der medial mehr oder minder verbreitert sich dem Episternum auflagert resp. mit der Clavicula der Gegenseite in Verbindung tritt, lateral dagegen schmäler ausläuft und hier wahrscheinlich dem noch knorpeligen Vorderrande der Scapula verbunden war.

Dieser Gegensatz von medialer Breite und lateraler Schmalheit besteht noch bei den auf Grund ihres Sacrum als primitive Reptilien anzusprechenden Hylonomus und Petrobates (p. 296), er findet sich aber unter allen anderen Reptilien nur noch bei gewissen Familien der Lacertilier und bei den proterosauren Rhynchocephaliern gewahrt, die damit aufs neue ihre primitive Stellung bekunden.

Von den kionokranen Lacertiliern (p. 241 f.) zeigen **1)** die Geckonidae, Eublepharidae, Scincidae, Gerrhosauridae, Lacertidae, Tejidae und Xantusiidae, also die tief und mittelhoch stehenden

Familien derselben, dazu noch einige aberrante Gattungen höherer Familien (vergl. p. 242) diese breite Gestaltung des medialen Teiles der Clavicula, der hier allerdings durch das Auftreten eines Fensters (das aber namentlich bei den tiefer stehenden Scincidae nicht selten unterdrückt oder wieder ausgefüllt ist) eine gracilere und leichtere Ausbildung erfuhr. 2) Bei den anderen kionokranen Lacertiliern (z. B. einzelnen Vertretern der Geckonidae, Scincidae, Zonuridae, Anguidae, Iguanidae und Agamidae) hat sich der mediale Abschnitt verschmälert, wobei er aber immer noch den lateralen an Breite übertrifft. Endlich 3) bei der Mehrzahl der Zonuridae, Anguidae, Iguanidae und Agamidae, sowie den Uroplatidae, Pygopodidae, Xenosauridae, Helodermatidae und Varanidae, also vorwiegend Vertretern der höheren Lacertilier, denen noch vereinzelte aberrante Formen tiefer stehender Abteilungen eingereiht werden können, ist die Clavicula durch noch weiter gegangene Reduktion der medialen Breitendimension ein schlanker, medial und lateral etwa gleich starker Knochenstab geworden. Diese Verhältnisse sind so typisch, daß sie schon seit langem zu systematischen Zwecken verwendet werden. Zugleich bildet die Clavicula einen in querer Richtung lang ausgestreckten Skeletteil, der von der ventralen Mittellinie meistens bis in das Gebiet des Suprascapulare, dem von diesem gebildeten Acromion sich verbindend (p. 529), reicht, wobei er einen dem lateralen Rumpfcontur entsprechenden Winkel bildet. Die fossilen Dolichosaurier und wahrscheinlich auch die Mosasaurier besaßen eine schlanke Clavicula nach Art der Varanidae; die der Mosasaurier, wohl in weit mehr vorgeschrittener Verkümmerung befindlich, ist nicht sicher bekannt. Weiterhin führt dieser regressive Prozeß zur gänzlichen Rückbildung der Clavicula, wie sie bei den Amphisbaenia (p. 260 f.) und Chamaeleontia (p. 266) in Erscheinung tritt. Auch die allgemeine Verkümmerung des Schultergürtels führt schließlich bei den im typischen Zustande eine gut entwickelte Clavicula besitzenden Familien unter successiver Lösung des Verbandes mit dem Episternum zum totalen Schwunde der Clavicula, der in der Reduktion des primären Schultergürtels vorauseilt oder wenigstens gleichzeitig mit ihm stattfindet (gewisse Scincidae, Anelytropidae[1]), Dibamidae, Anniellidae und Amphisbaenidae). Bemerkenswert ist die tiefgehende Differenz, die

1) So bei Typhlosaurus. Feylinia, wenn von Cope recht beobachtet, bildet eine Ausnahme, indem hier die Clavicula bei verschwundenem Scapulocoracoid noch persistiert (p. 232, Anm. 2, p. 240, Anm. 2).

Ophiognomon vermiforme (Tejidae) in dieser Hinsicht von Chirotes canaliculatus (Amphisbaenia) scheidet: bei ersterem persistieren Clavicula und Episternum wie bei den kionokranen Lacertiliern in noch guter Ausbildung, obwohl die freie vordere Extremität zu einem Rudimente von Humerus und Vorderarmknochen zurückgebildet ist, während der akionokrane Chirotes, der noch 4 Finger aufweist, keine Spur von Clavicula und Episternum besitzt. — Ganz abgesehen von den mit der allgemeinen Rückbildung des Brustschulterapparates zusammenhängenden Reduktionen, zeigen somit auch die mit gut entwickelten Extremitäten versehenen Lacertilier eine ungemeine Mannigfaltigkeit von den primitivsten Stadien bis zu hoher Differenzierung, von der vollkommensten Ausbildung der Clavicula bis zu ihrer völligen Rückbildung, welche letztere aber keineswegs einen niederen Standpunkt bekundet. Keine andere Reptilienordnung kann sich auch hierin an Reichtum und Bedeutung mit ihnen messen.

Die Rhynchocephalier (p. 278 f., 287 f., 290 f., 292), obwohl auch hinsichtlich des sekundären Schultergürtels zu den primitiveren Formen zu rechnen, stehen — abgesehen von der primordialen Palaeohatteria — im ganzen doch etwas höher als die niedrigeren Vertreter der Lacertilier. Palaeohatteria besitzt eine im medialen Bereiche ziemlich ausgedehnt verbreiterte Clavicula; Proterosaurus zeigt nur das mediale Ende verbreitert und schließt sich damit dem zweiten Stadium der kionokranen Lacertilier (p. 549) an; bei Champsosaurus, den Rhynchocephalia vera (inkl. Sphenodon) und den Acrosauria hat sie sich medial zusehends verschmälert und kommt damit in die gleiche Reihe wie das dritte Stadium der kionokranen Lacertilier (p. 549). Zugleich bietet Sphenodon eine relativ verkürzte Clavicula dar, welche die Mittellinie und die Clavicula der Gegenseite nicht mehr erreicht und lateral nur bis zur Mitte der knöchernen Scapula sich erstreckt. Auch darin spricht sich eine reduktive Verkürzung aus, die bei den Acrosauriern noch weiter vorgeschritten ist.

Die Ichthyopterygier (p. 310) schließen sich in der schlanken Gestaltung der Clavicula graduell den höheren kionokranen Lacertilia und den Rhynchocephalia vera an; ihre Clavicula ist aber länger als bei letzteren, indem sie wie bei den Lacertiliern von der Mittellinie (wo sie sich mit der Clavicula der Gegenseite verbindet) dorsolateralwärts in ziemlich großer Ausdehnung längs des scapularen Vorderrandes sich erstreckt. Repräsen-

tieren somit die Ichthyosaurier in diesem Stücke ein etwas primitiveres Stadium als die Rhynchocephalia s. str., so zeigt dagegen ihr Episternum eine erheblich weiter fortgeschrittene Reduktion (s. unten p. 556).

Bei den uns bekannten Cheloniern (p. 318) liegt eine ganz einseitig entwickelte und in ihrer Eigenart weit vorgeschrittene Bildung vor. Die Clavicula steht ganz oder fast ganz außer Verband mit dem primären Schultergürtel und findet sich als kleines und verschieden gestaltetes Element (Epiplastron), hierbei zugleich die üblichen Lagebeziehungen zur Clavicula der Gegenseite und zum Episternum (Entoplastron) wahrend, in dem Bauchschilde. Ob diese eigenartige Differenzierung von einem einstmaligen Stadium ausging, wo direktere, wenn gleich wenig innige Beziehungen zu dem primären Schultergürtel bestanden, oder ob sie sich ausbildete, bevor die dermalen Platten noch in Kontakt mit den primären Elementen des Brustschulterapparates getreten waren, ist mit dem jetzt vorliegenden osteologischen Materiale nicht zu entscheiden; die Vergleichung mit entsprechenden Formen und unter Heranziehung der myologischen Verhältnisse (s. unten sub Muskeln der Schulter und des proximalen Armbereiches, 4. Chelonier) der lebenden Formen giebt an die Hand, die ersterwähnte Modalität für die weitaus wahrscheinlichere zu halten.

Kaum weniger eigenartig verhalten sich die Sauropterygier. Hier ist der Entwickelungsgang zum Teil noch zu verfolgen. Die Nothosaurier (p. 324 f.) zeigen eine kräftig entwickelte Clavicula, die sich medial mit der der Gegenseite und mit einem erheblich reduzierten Episternum, lateral mit dem vorderen ventralen Ende der Scapula verbindet; wie es hinsichtlich eines eventuellen Verbandes mit dem postulierten knorpeligen Procoracoid stand, ist nicht anzugeben. Bei den Plesiosauriern (p. 330 f.) ist die Clavicula in erheblicherem Grade in Rückbildung und zugleich in eine eigenartige — von den Cheloniern gänzlich verschiedene — Umbildung getreten, welche sie als vorwiegend inneres Deckknochenstück an die Visceralfläche des Procoracoides führte. Zeigt, wie oben (p. 533) ausgeführt, der primäre Schultergürtel der Plesiosaurier mit dem der Chelonier wesentliche Uebereinstimmungen, so tritt der sekundäre bei beiden Ordnungen in diametralen Gegensatz, wobei indessen die beiden divergenten Entwickelungsbahnen in der rinnenförmigen Umschließung des Procoracoides durch die Clavicula, wie sie z. B. von den Anuren noch heutzutage dargeboten wird, eine einigermaßen aufklärende Parallele

finden (p. 331). Hierbei liegt es mir selbstverständlich fern, die Anuren genealogisch zwischen die Ahnen der Chelonier und Plesiosaurier zu stellen.

Die Clavicula der Mesosaurier (p. 337), die gerade für die Genese und die früheren Entwickelungsstufen der Clavicula der Sauropterygier manche Aufklärungen darbieten dürfte, ist nicht genügend bekannt, um darauf weiter zu bauen.

Die Theromorphen (p. 344 f.) bieten minder abweichende Entwickelungsbahnen ihres sekundären Schultergürtels dar. Anknüpfungen an die entsprechenden Verhältnisse bei den Lacertiliern, Rhynchocephaliern und Ichthyosauriern ergeben sich ohne große Schwierigkeit. Bei den primitiveren Formen (Pareiasauria) bildet er einen langen und kräftigen Knochen, der medial bis zur Mittellinie ausgedehnt mit dem Episternum, latero-dorsal in nicht minderer Ausdehnung mit dem Vorderrand der Scapula verbunden ist und hier auch dorsal an das bereits erwähnte, vielleicht als Cleithrum zu deutende Skelettstück (Fig. 106 auf p. 341) angrenzt. Bei den höheren Abteilungen (Dicynodontia) ist der mediale Teil verkürzt und nur noch mit dem lateralen Bereiche des Episternum in Verband, während der latero-dorsale, falls die Funde allenthalben sicher erkannt sind, entweder noch in bedeutender Länge (Keirognathus) oder in erheblicher Verkürzung (Gordonia) der Scapula anliegt. Die Clavicula kann hierbei an beiden Enden oder nur an einem Ende verschmälert sein; es ist nicht unwahrscheinlich, daß das episternale hier das schmälere Ende vorstellt. Alle diese Befunde reden einer an die oben angegebenen Ordnungen anschließenden, aber doch in besonderer Weise weiter gegangenen Entwickelung das Wort.

Bei den Crocodiliern ist die Clavicula erheblich in Rückbildung getreten, und darin bekundet sich eine höhere Entwickelungsstufe dieser Ordnung. Bei den Parasuchia (Phytosauria) und Pseudosuchia (Aëtosaurus) (p. 303, 305) bestand noch eine kleine reduzierte Clavicula, bei den Eusuchia (Crocodilia vera) ist dieselbe gänzlich geschwunden (p. 299, 306).

Das Gleiche scheint bei den noch höher stehenden Dinosauriern (p. 352) und Patagiosauriern (p. 357) eingetreten zu sein; bei beiden Ordnungen wurde bisher keine Clavicula gefunden, doch ist die Möglichkeit der Existenz einer sehr zurückgebildeten Clavicula bei gewissen Dinosauriern nicht von der Hand zu weisen; eine Art Acromion wurde bei einzelnen beobachtet (p. 350).

Bei den Vögeln endlich hat die Clavicula, im scharfen

Gegensatze zu den Dinosauriern und Patagiosauriern, unter der besonderen Heranzüchtung durch die Flugmuskulatur vermehrtes Volumen und erhöhte Bedeutung gewonnen. Den Ausgang dafür müssen ursprüngliche Formen gebildet haben, deren claviculäre Gebilde nach Art der höheren kionokranen Lacertilier in mittlerem Grade entwickelt waren. Eine Ableitung von Crocodiliern, Dinosauriern oder Patagiosauriern ist auch durch das Verhalten der Clavicula ausgeschlossen; der Mangel derselben bei gewissen Vögeln (viele Ratiten, einige Carinaten) wurde erst sekundär innerhalb dieser Ordnung erworben, und es darf mit guten Gründen angenommen werden, daß sämtliche der Clavicula entbehrende Vögel von solchen mit Clavicula abstammen.

B. Sekundäres Brustbein (Episternum).

Ein dem Episternum homologes Gebilde ist bekanntlich in der Gestalt der mittleren Kehlbrustplatte bereits bei Ganoiden und Crossopterygiern vorhanden, bei den Stegocephalen[1]) aber in höherem Grade entfaltet. Die dort vorkommenden Gebilde treten in Gestalt mehr oder minder ansehnlicher unpaarer rhombischer oder ähnlich gestalteter Platten auf, die sich häufig in einen schmäleren stabförmigen nach hinten gerichteten Fortsatz verlängern (Melanerpeton, Urocordylus, Discosaurus, Stereorhachis u. a.). Ihr breiter vorderer Teil schließt sich der rechten und linken Clavicula direkt an und kann sich auch teilweise zwischen beide lagern; der hintere Teil (Fortsatz), der sich caudalwärts bis ins Niveau der Coracoide oder selbst hinter dieselben erstrecken kann, dürfte einem knorpeligen costalen Sternum zum Teil als Deckknochen aufgelegen haben, zu einem wesentlichen Teile dessen Ausbildung bedingend (p. 536). Je nachdem die Lage und Beziehung zu den beiden Claviculae oder zu dem Sternum in den Vordergrund gestellt wurde, ist das vorliegende Gebilde als Interclavicula oder Episternum bezeichnet worden. Ich ziehe den historisch älteren und bedeutungsvolleren Namen Episternum vor.

Neben solchen verlängerten oder langgestielten Episterna, sämtlich Stegocephalen aus dem unteren Rotliegenden angehörend, finden sich auch kürzere, mehr auf den interclaviculären Bereich beschränkte, und zwar sowohl bei gleichalterigen Stegocephalen (z. B. den lepospondylen Branchiosaurus und Pelosaurus) als bei solchen aus dem Keuper (z. B. den stereospondylen Metopias,

1) Vergl. Anm. 2 auf p. 547.

Mastodonsaurus u. a.). Diese letzteren Formen aus der oberen Trias halte ich für Reduktionsprodukte[1]); bei den kurzen Episterna aus dem unteren Perm und aus dem Carbon wird es noch eingehender Untersuchungen bedürfen, um zu entscheiden, wie viele hierbei primitivere, d. h. caudalwärts noch nicht verlängerte, wie viele reduktive, d. h. sekundär verkürzte Gebilde vorstellen.

Bei den ältesten bisher bekannten Reptilien, Palaeohatteria (p. 287 und 296), Hylonomus (p. 296) und Petrobates (p. 296) aus dem unteren Rothliegenden, besitzt das sehr ansehnliche, vorn rhombisch verbreiterte und hinten in einen langen stabförmigen Fortsatz auslaufende Episternum im wesentlichen die gleiche Gestalt wie die längeren Formen desselben bei den Stegocephalen. Bei Palaeohatteria ist die vordere rhombische Platte ungefähr so lang wie breit, bei Hylonomus und Petrobates überwiegt die Breitendimension derselben. Alle drei sind Rhynchocephalier oder primitive Zwischenformen zwischen Rhynchocephaliern und Lacertiliern. In ihren Episterna liegen in nuce die Formen aller anderen Episterna der Amnioten; das von Palaeohatteria erscheint mir als das am meisten primitive. In der rhombischen Platte desselben findet sich bereits in den verdickten Partien die Kreuzform angedeutet; durch weitere Aussparung der dünneren und höhere Differenzierung der dickeren Stellen kann sie sich zur gracilen Kreuzgestalt umformen, sie, wie die von Hylonomus und Petrobates, kann aber auch durch weitere Verbreiterung und Verkürzung ihres vorderen Endes zur T-Form gelangen.

Damit sind die beiden Hauptformen des Episternum der kionokranen Lacertilier (p. 250 f.) in Erscheinung getreten, die bekanntlich gleich der Clavicula durch ihre charakteristische Gestaltung zum seit langem gebrauchten diagnostischen Differentialmerkmal wurden. Daß dabei die Korrelationen zu dem medialen Teile der Clavicula, je nachdem derselbe verbreitert oder verschmälert ist, bestimmend auf die Ausbildung der Kreuz- und T-Form einwirkten, ist augenfällig. Dementsprechend finden wir auch bei den tiefer und mittelhoch stehenden Familien (Geckonidae, Scincidae, Gerrhosauridae, Lacertidae, Tejidae, Xantusiidae, Anguidae) die Kreuzform oder eine ihr nahestehende Gestalt überwiegend, wobei zugleich der vordere Schenkel kürzer werden und das Episternum in zunehmendem Maße der T-Form sich annähern

---

1) Noch weiter, bis zum völligen Schwunde des Episternum, ist die Reduktion bei den lebenden Amphibien gegangen.

kann (gewisse Geckonidae, Zonuridae, Anguidae, Xantusiidae, Xenosauridae, einzelne Agamidae); bei den höheren Abteilungen (überwiegende Mehrzahl der Iguanidae und Agamidae; Varanidae, Dolichosauria, Mosasauria) zeigt das Episternum die T- oder Anker-Form, die auch unter den mancherlei speciellen Formveränderungen, die sich namentlich bei Iguanidae und Agamidae finden, doch erkannt werden kann. Der hintere, mit dem Sternum (Prosternum) verbundene und für dessen Grenze besonders bedeutungsvolle Längsschenkel ist von verschiedener Länge und reicht nicht mehr bis zum hinteren Ende desselben, worin ich eine bereits beginnende Rückbildung erblicke; bei einigen und zwar nicht gerade tiefer stehenden Lacertiliern (z. B. bei gewissen Agamidae und Varanidae) erstreckt er sich noch in ansehnlicher Ausdehnung längs des Prosternum. Weiterhin können sich die Querschenkel des T beträchtlich verkürzen (vereinzelte Iguanidae, Mosasauria) oder ganz verschwinden (Heloderma), woraus die Form eines einfachen Längsstabes resultiert; umgekehrt kann der hintere Längsschenkel sich ganz oder fast ganz reduzieren, wodurch das Episternum zum Querstabe wird (Phrynosoma); bei noch weiterer Rückbildung persistiert ein kleines, dem vorderen Sternalende angefügtes Knochenplättchen (Uroplates); endlich verschwindet es ganz (Chirotidae, Chamaeleontidae). Entsprechende Reduktionen, die zur Längsstabform (Ophiognomon, Acontias) oder zur Querstabform (gewisse Anguidae) neigen, im letzten Falle unter Lösung des Verbandes mit der Clavicula, verbinden sich auch mit der allgemeinen Rückbildung des Brustschulterapparates; bei noch weiter fortschreitender Verkümmerung tritt es gänzlich in Rückbildung bei gleichzeitiger Persistenz des Sternum und des Schultergürtels (gewisse Anguidae, Pygopodidae, Trogonophis und andere Amphisbaenidae) oder bei vollkommenem Schwunde aller Teile des Brustschulterapparates (einzelne Scincidae, Anelytropsis, Dibamidae, Anniellidae und meiste Amphisbaenidae). Auch hier ist der Reichtum mannigfaltiger Differenzierungen der Lacertilier außerordentlich; alle anderen Reptilienordnungen kommen ihnen darin nicht gleich. Speciell sei auch auf die ähnlichen Entwickelungsgänge der Uroplatidae und Chamaeleontidae und die recht divergenten Wege von Ophiognomon und Chirotes aufmerksam gemacht.

Unter den Rhynchocephaliern (p. 279 f.) schließt sich an die oben (p. 554) geschilderte Gestalt des Episternum von Palaeohatteria auch Proterosaurus an, bei dem die rhombische Platte aber schon mehr in die Breite gezogen ist. Das führt zu dem

T-förmigen Episternum von Champsosaurus, den Rhynchocephalia vera und Acrosauria. Bei Palaeohatteria und Proterosaurus ist der Längsschenkel sehr ansehnlich und erstreckte sich vermutlich in der ganzen Länge des Sternum (Prosternum); bei Sphenodon dehnt er sich noch über die vorderen $^2/_3$ desselben aus; bei Pleurosaurus (Acrosauria) ist er nur noch so lang wie der Querschenkel. Aber bei allen Rhynchocephaliern repräsentiert das Episternum ein sehr gut entfaltetes Gebilde.

Zeigen die Rhynchocephalier gegenüber den Lacertiliern bereits eine große Einseitigkeit und Verarmung der episternalen Bildungen, so ist die Eintönigkeit derselben bei den anderen Reptiliern noch beträchtlicher: die T-form, der Längsstab, das kleiner gewordene Rudiment und der völlige Schwund bilden zumeist den engen Kreis, in welchem sich die meist retrograde Entwickelung des Episternum bewegt.

Das Episternum der Ichthyopterygier (p. 311) schließt sich in seiner T-form dem der Rhynchocephalier an. Es hat aber hier an Volumen abgenommen, tritt gegen die weit ansehnlicheren Claviculae mehr zurück, indem es den medialen Enden derselben hinten anliegt oder zwischen sie eingeschaltet ist, und hat zugleich seinen Längsschenkel erheblich verkürzt, so daß dieser, wenn hier überhaupt noch ein bemerkenswertes Sternum vorhanden war, höchstens bis zum ersten Anfange desselben gereicht haben kann.

Einen gleichfalls degenerativen Charakter zeigt das Episternum der Chelonier (p. 319 f.). Als Entoplastron ist es in den Bauchschild aufgenommen, befindet sich in der üblichen Lage zwischen und hinter den Clavikeln (Epiplastra) in demselben und ist zugleich ligamentös mit dem medialen Ende des Procoracoides verbunden. Für seine verschiedenen rudimentären Formen (kurzes T, Längsstab, Rhomboid) bildet die T-form den Ausgang; auch kann die Reduktion bis zum völligen Schwunde führen.

Noch weiter als bei den Cheloniern ist der reduktive Prozeß bei den Sauropterygiern vorgeschritten. Bei den Nothosauriern (p. 325) repräsentiert das Episternum ein ziemlich kleines, zwischen die ansehnlichen Claviculae eingeschobenes Mittelstück, etwas an die Ichthyosaurier erinnernd; bei den Plesiosauriern (p. 330 und 334) ist es bald minder bald mehr verkümmert und entweder zwischen die schon genugsam rückgebildeten und an der Visceralseite der Procoracoide befindlichen Clavikeln eingeschaltet oder mit ihnen synostotisch verwachsen, so daß die Grenzbestimmung unter Umständen schwierig resp. unmöglich wird, oder endlich ganz geschwunden.

Das Episternum der Mesosauria (p. 338) ist noch unbekannt; seine Kenntnis würde für die Bestimmung der systematischen Stellung dieser Abteilung von besonderem Werte sein.

Abweichend von den Ichthyosauriern, Cheloniern und Sauropterygiern bildet das Episternum der Theromorpha (p. 345) ein ansehnliches, direkt an das der Lacertilier und Rhynchocephalier anschließendes Gebilde. Durchweg von T-Form, zeigt es bei den primitiveren Theromorphen (Pareiosauria) einen sehr ausgedehnten hinteren Längsschenkel und verschieden ausgebildete, meist auch gut entwickelte Querschenkel; ersterer war vermutlich ausgiebig mit dem Sternum verbunden, letztere weisen meistens einen nicht minder ausgiebigen Verband mit den Claviculae auf. Bei den höheren Theromorphen (Dicynodontia) scheint eine Verkürzung und teilweise Verbreiterung der Schenkel mit plumperer Gestaltung des ganzen Episternum Platz gegriffen zu haben, wobei die Verbindung mit Sternum und Clavicula nicht aufgegeben, aber in ihrer Ausdehnung vermindert wurde.

Bei den Crocodiliern (p. 300, 303f., 305) begegnen wir wieder vorwiegend reduktiven Formen des Episternum, die sich aber ganz von denen der Ichthyosaurier, Chelonier und Sauropterygier unterscheiden. Das crocodile Episternum ist vermutlich von einer T-Form mit sehr ausgedehntem Längsschenkel und verkürzten Querschenkeln ausgegangen, wie sie bei einzelnen lebenden Lacertiliern noch gefunden wird, und hat mit weiterer Rückbildung der Querschenkel in Korrelation zur Reduktion der mit ihnen verbundenen Claviculae zur Gestalt des Längsstabes geführt, der mit seinem hinteren Teile ausgedehnt dem Sternum aufliegt, mit seinem vorderen frei über dasselbe vorragt. Bei den Parasuchia und Pseudosuchia lassen gewisse Konfigurationen am vorderen Ende des Episternum noch auf einen Verband mit rudimentären Clavikeln schließen, bei den Eusuchia sind dieselben mit dem gänzlichen Schwunde der Claviculae gleichfalls in Rückbildung getreten.

Bei den Dinosauria (p. 353) hat der Rückbildungsprozeß bei dem Episternum, gerade so wie bei der Clavicula, zum völligen Schwunde geführt; wenigstens ist bisher noch kein Rudiment eines solchen mit Sicherheit nachgewiesen worden.

Dasselbe ist der Fall bei den Patagiosauriern (p. 357); die Spina resp. Cristo-spina derselben hat nichts mit einem Episternum zu thun, sondern ist eine sternale Bildung.

Auch bei den Vögeln ist das Episternum zumeist in vollkommene Rückbildung getreten; ob dem interclaviculären, mit-

unter selbständig ossifizierenden Schlußstücke der Furcula eine primitive Bedeutung als Rudiment eines Episternum oder ein sekundärer Charakter als mit der späteren Vergrößerung der Furcula neu erworbener accessorischer Knochenkern zukommt, ist erst noch zu entscheiden.

C. Parasternum.

Parasternale Gebilde sind gleichfalls bei den Stegocephalen in hoher Ausbildung nachgewiesen [1]). In primitiver Anordnung bilden sie schräge, von lateral und hinten nach medial und vorn, also in ascendenter Richtung verlaufende Schuppenreihen (parasternale Metameren) von symmetrischer Anordnung, die sich vorn in der ventralen Mittellinie im Winkel treffen und die ganze Bauchseite zwischen Schulter- und Beckengürtel bekleiden, wobei sie sich dachziegelartig decken. Jede Reihe setzt sich aus einer größeren Anzahl nebeneinander gereihter und sich gleichfalls mit ihren Rändern deckender, ziemlich breiter Schuppen, deren Hinterränder oder Mitten meist etwas verdickt sind, zusammen. Es ist wahrscheinlich, daß diese Schuppen echte, noch im Gebiete des Integumentes gelegene Hautschuppen repräsentierten. In höherer Ausbildung ist bei den Stegocephalen eine Differenzierung eingetreten, derart, daß die breiten Schuppen vermutlich unter stärkerer Entwickelung ihrer verdickten Stellen und unter Reduktion ihrer dünneren Partien sich zu kurzen Stäbchen umbildeten, die sich in der alten Schrägstellung in aufeinander folgenden Stäbchenreihen (parasternalen Metameren) zusammenschlossen, sich aber entsprechend ihrer schlankeren Gestaltung nicht mehr deckten. Sehr möglich haben sich diese Stäbchenreihen zugleich tiefer, in das subkutane Gebiet, eingesenkt und sind vielleicht auch zu den oberflächlichen Schichten der ventralen Bauch-

---

1) Vergl. H. v. Meyer, Ueber die Reptilien aus der Steinkohlenformation Deutschlands, I, Cassel 1857; A. Fritsch, Die Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens, I, II, Prag 1883—85, und vor allem H. Credner, Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rotliegenden des Plauenschen Grundes bei Dresden, III—X, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., Berlin 1882—93. — Gegenbaur (Vergleichende Anatomie, I, Leipzig 1898, p. 168 f.) hat in tiefsinniger und geistvoller Weise die Genese und Erhaltung dieser Gebilde unter Vergleichung mit der Struktur der Haut der den Stegocephalen verwandten Gymnophionen begründet.

muskulatur in direktere Beziehung getreten[1]). Die Zahl dieser parasternalen Metameren übertraf die der entsprechenden Rumpfmetameren wohl stets mindestens um das Doppelte.

Hier setzen die primitiven Formen unter den Reptilien ein.

Die als Reptilien angesprochenen microsauren Gattungen Hylonomus und Petrobates (p. 296 f.) bieten entsprechende Bildungen dar, ersterer in der primitiveren Gestalt von Schuppenreihen, letzterer in der höheren Form von aufgereihten spindelförmigen Stäbchen; je zwei dieser parasternalen Metameren kommen auf 1 Rumpfmetamer. Ob die Schuppenreihen von Hylonomus sich noch in cutaner oder bereits in subcutaner Lage befinden, kann nur als Frage aufgeworfen werden[2]).

Bei den Rhynchocephaliern (p. 280 f.) erreicht dieser, nun nicht mehr aus in der Haut befindlichen Schuppen, sondern aus tiefer gelagerten Stäbchenreihen oder Stäbchen bestehende, parasternale Apparat die reichste Ausbildung und mannigfaltigste Gestaltung unter den Reptilien, wobei die höheren und späteren Formen eine Vereinfachung desselben darbieten. Bei den Proterosauria (p. 288), vor allen bei Kadaliosaurus (p. 289), ist die absolute Zahl seiner Metameren sehr ansehnlich (ca. 80 bei Kadaliosaurus), auf je 1 Rumpfmetamer kommen 3—6 parasternale Metameren (5—6 bei Kadaliosaurus und Hyperodapedon[3]), 3 bei Palaeohatteria und Proterosaurus), endlich besteht jedes Metamer aus vielen Gliedern, einem unpaaren Medianstück und zahlreichen paarigen Stäbchen; lateral sind dieselben durch besondere, sehr feine, gegliederte Knochenfäden mit den Enden der zugehörigen Rippen verbunden. Diese reiche Anordnung hat aber schon mannigfache Rückbildungen erfahren: bei Kadaliosaurus sind

---

1) Der Gegensatz zwischen Schuppenreihen und Stäbchenreihen erscheint bei dem jetzigen Stande unseres Wissens, wo vermittelnde Zwischenformen noch nicht sicher bekannt sind, als ein tiefgehender und dürfte auch für die Systematik der Stegocephalen als bedeutungsvoll sich erweisen.

2) Auch diese Differenz zwischen Hylonomus mit seinem mehr stegocephalen und Petrobates mit seinem mehr rhynchocephalen Parasternum erscheint bedeutsam und läßt weitere eingehende Untersuchungen über den Bau und die systematische Stellung beider als sehr wünschenswert erscheinen.

3) Baur (Kadaliosaurus 1890), dem ich folge, trennt Hyperodapedon (als Vertreter der Hyperodapedontidae) von Rhynchosaurus (als Vertreter der Rhynchosauridae) ab und rechnet ersteren zu den Proterosauria, letzteren zu den Rhynchocephalia vera.

im hinteren Teile des Parasternum die Medianstücke ausgefallen und auch die paarigen Stäbchen an Zahl vermindert, bei Proterosaurus und Champsosaurus scheint der Ausfall der Medianstücke im ganzen Bereiche des Parasternum zur Regel geworden zu sein, Champsosaurus, der letzte, sehr späte Ausläufer der proterosauren Reihe, zeigt eine noch weitere Verminderung in der Zahl der lateralen Stücke. Bei den Rhynchocephalia vera (p. 280 f., 293), denen sich die Acrosaurier (p. 295) anreihen, besitzt der Apparat noch eine sehr ansehnliche Ausdehnung; das relative Zahlenverhältnis der parasternalen Metameren zu den Rumpfmetameren beträgt aber in der Regel 2 : 1 (Sphenodon, Homaeosaurus, Rhynchosaurus, Acrosaurus)[1]) und die Anzahl der Glieder, aus denen jedes parasternale Metamer besteht, ist nur noch 3, ein ausgedehntes, winkelförmiges mittleres unpaares und ein Paar längere Seitenstäbe — somit eine erhebliche Verminderung der Zahl der Glieder, aber gegenüber verschiedenen Proterosauria eine größere Beständigkeit der unpaaren Stücke. Auch die Art der Verbindung mit den Rippen (durch Vermittelung von eigentümlich gestalteten Homodynamen der Sternocostalien, die immer je 1 mit dem Rumpfskelette nicht verbundenes parasternales Metamer überspringen) ist eine wesentlich andere als diejenige bei den Proterosauria. Sphenodon lehrt uns, daß hier der parasternale Apparat in die Bauchmuskulatur eingesenkt ist, indem er den M. rectus abdominis in seinem oberflächlichen Teile (M. rectus superficialis Maurer's) in lauter quere resp. schräge Segmente zerlegt und lateral zugleich ausgedehnte Verbände mit den Mm. obliqui externi abdominis superficialis und profundus, sowie dem M. pectoralis darbietet; es ist wohl berechtigt, alle diese Verbände als sekundäre, erst mit dem Tieferrücken des Parasternum ausgebildete zu erklären. — Der parasternale Apparat der Rhynchocephalier läßt bei seiner großen Mannigfaltigkeit, die von keiner anderen Reptilienordnung wieder erreicht wird, und seinen vielen durchgreifenden Differenzen bei den verschiedenen Vertretern der Rhynchocephalier eine ganze Reihe von Fragen entstehen, für die auch — rein theoretisch — größere oder geringere Wahrscheinlichkeiten angeführt werden können; doch enthalten dieselben keine thatsächlichen Lösungen. Diese sind nur von neuen glücklichen Funden, von einer sehr

---

1) Hyperodapedon wird von Baur von Rhynchosaurus abgetrennt und zu den Proterosauria gestellt (vergl. die vorhergehende Anmerkung).

sorgfältigen Detailuntersuchung der bereits vorliegenden Originalobjekte, vielleicht auch zum Teil von der Ontogenie von Sphenodon zu erwarten. Es wird sich hierbei hauptsächlich um die Fragen handeln: 1) Welches Zahlenverhältnis der parasternalen zu den Rumpf-Metameren (2:1 oder 3:1 oder 5—6:1) war das ursprüngliche, und auf welche Weise entwickelten sich die sekundären Verhältnisse aus den primitiven [1]? 2) Ist die Verminderung der Gliederzahl der einzelnen parasternalen Metameren bei den Rhynchocephalia vera durch Verschmelzung der kürzeren Stäbchen von proterosaurier-artigen Vorfahren oder durch Verlängerung gewisser Glieder derselben unter Schwund der Nachbarglieder erfolgt? 3) Wie sind die Differenzen in der Verbindung der parasternalen Metameren mit den Rippen zu erklären und zu vereinigen?

Dagegen ist bei den Lacertiliern (p. 255) und Ophidiern, wenigstens den zweifellos als solche anzusprechenden Formen, bisher noch keine sichere Spur eines Parasternum aufgefunden worden [2]. Ist ein solches hier nie zur Entwickelung gekommen oder bereits in früher Zeit in Rückbildung getreten? Hylonomus und Petrobates, vielleicht auch die ältesten Rhynchocephalier Palaeohatteria und Kadaliosaurus kann man eventuell ebenso gut für Vorgänger der Lacertilier wie der späteren Rhynchocephalier halten. Ihre Skelettverhältnisse, namentlich das für diese Frage Wesentlichste derselben, die Knorpelformation des Schädels und Kieferapparates, sind nicht genügend bekannt, und es bedarf nur der Annahme eines größeren oder geringeren Ausfalles von Deckknochen und von mäßigen Umbildungen an den anderen Skeletteilen, um entweder zu typischen Lacertiliern oder zu typischen Rhynchocephaliern zu gelangen. Dann aber ist auch an die dermalen Ossifikationen bei relativ tiefstehenden Lacertiliern (z. B. Scincidae) zu erinnern, von denen erst noch zu entscheiden st, ob sie rein sekundäre, spät entstandene Gebilde darstellen, was mir wahrscheinlicher ist, oder ob sie schon mit den frühesten Zuständen einer Umbildung und dermalen Retention unterworfen

1) Die Annahme einer polyphyletischen Genese der verschiedenen Formen löst die Frage nicht, sondern verschiebt sie nur in frühere Zeit (stegocephalen-ähnliches Stadium).

2) Bei vereinzelten Lacertiliern werden auch ossifizierte und zum Teil selbständige Abdominalrippen angegeben. Ich möchte dieselben nicht mit Parasternalia, sondern mit Rippen in Verband bringen (vergl. auch p. 249, Anm. 2). Jedenfalls sind hier noch eingehende Untersuchungen sehr erwünscht.

wurden, was HAECKEL (1895, p. 346) zu vertreten scheint. Nicht zu vergessen ist hierbei die oberflächliche Lage des M. rectus lateralis (MAURER) der Lacertilier, sein Verband mit der Haut und seine oberflächliche Segmentierung[1]). Wenn somit den ausgebildeten echten Lacertiliern auch ein typisches Parasternum abzusprechen ist, so sind doch Momente vorhanden, um der Existenz desselben bei ihren frühesten Vorfahren eine gewisse Wahrscheinlichkeit zu geben[2]). Eine wirkliche Entscheidung dieser Frage bleibt den Arbeiten der Zukunft überlassen (vergl. auch p. 539).

Die Ichthyopterygia (p. 311) schließen sich in der Zusammensetzung jedes parasternalen Metamers aus nur 3 Stücken den Rhynchocephalia vera an, doch sind die Metameren an Zahl verringert, indem auf je 1 Rumpfmetamer nur je 1 parasternales Metamer kommt. Auch hier ist die Verminderung — ob durch Ausfall der nicht mit den Rippen verbundenen Metameren oder ob durch Rückbildung der terminalen Strecken des Parasternum mit metamerischer Verschiebung seiner überbleibenden Metameren herbeigeführt — noch thatsächlich zu begründen; jedenfalls kennzeichnen sich die Ichthyopterygier durch dieselbe als höher stehende Formen gegenüber den Rhynchocephaliern.

Die Chelonier (p. 320 f.) bieten den parasternalen Apparat nach Zahl seiner Metameren hochgradig rückgebildet und nach Art seiner Zusammensetzung zugleich erheblich umgebildet dar; der aus ihm hervorgegangene hintere Hauptteil des Plastron baut sich aus wenigen paarigen Parasternalien auf, die allerdings zu breiten, durch Sutur miteinander verbundenen Knochenplatten herangewachsen sind.

---

1) MAURER (1898, Diskussion zu OSAWA p. 105, 106) hebt auch hervor, daß die bezüglichen Verhältnisse bei den Lacertiliern durch Rückbildung der betreffenden Skeletteile von Sphenodon erklärbar seien.

2) Auch auf die bis zur Ausbildung von wirklichen winkelig nach vorn (also ganz ähnlich wie die parasternalen Metameren) gerichteten Querspangen vorgeschrittene hohe Entwickelung der Rippenknorpel verschiedener Lacertilier (p. 249 f., 268) sei aufmerksam gemacht. Liegen hier auch vom Parasternum morphogenetisch ganz differente Gebilde vor, so ist ihr Verhalten zur ventralen Bauchmuskulatur ein analoges oder ähnliches, und der Gedanke, daß sie eventuell als funktioneller Ersatz für in Rückbildung tretende parasternale Metameren sich successive entwickelten, kann wenigstens mit der nötigen Vorsicht ausgesprochen werden. Mehr als eine Frage bedeutet er allerdings zur Zeit nicht.

Umgekehrt zeigen die Sauropterygier (p. 325, 334 f.) in ihrem Parasternum viel zahlreichere Komponenten und erheblich primitivere Verhältnisse. Bei den Lariosauridae kommen je 2 parasternale Metameren auf 1 Rumpfmetamer, bei den Nothosauridae und den Plesiosauria ist die Zahl der parasternalen und der Rumpf-Metameren die gleiche; letztere bekunden damit ihre höhere Stellung gegenüber den Lariosauridae. An der Zusammensetzung der einzelnen Metameren fehlt niemals das unpaare winkelig gebogene Mittelstück, während die paarigen Lateralstücke jederseits in der Zahl von 2 (Lariosauridae), 1 (Nothosauridae) und 1—3 (Plesiosauria) vorkommen. Auch hierin stehen die Lariosauridae tiefer als die Nothosauridae, während die mehrfache Gliederung der im übrigen höher stehenden Plesiosauria, ob primitiv oder sekundär, noch zu erklären ist.

Ein sehr primitives, an das des Proterosauria erinnerndes Verhalten bietet das aus sehr zahlreichen Elementen zusammengesetzte Parasternum der Mesosauria (p. 338) dar; jedes Metamer besteht aus vielen kurzen Stäbchen, und auf 1 Rumpfmetamer kommen wie bei Kadaliosaurus und Hyperodapedon 5—6 parasternale Metameren.

Bei den Theromorpha (p. 340) sind parasternale Gebilde meines Wissens bisher nicht in ausreichender Weise nachgewiesen worden; doch besteht kein Grund, ihre Existenz völlig abzuleugnen.

Das Parasternum der Crocodilia (p. 300 f., 304, 306) befindet sich in weit vorgeschrittener Reduktion, auch darin die relativ hohe Stellung dieser Reptilien bekundend. Wie es scheint, entspricht allenthalben 1 parasternales Metamer 1 Rumpfmetamer, und an der Zusammensetzung jedes parasternalen Metamers beteiligen sich bei den Parasuchia gerade so wie bei Sphenodon und den Ichthyosauria ein unpaares winkeliges Medianstück und ein rechter und linker paariger Lateralstab, während bei den Eusuchia an Stelle des unpaaren Medianstückes auch paarige Medialstäbe sich finden, so daß das parasternale Metamer bei ihnen jederseits aus 2 miteinander verbundenen Stäben, die mit den Rippen keinen direkten Verband mehr aufweisen, besteht. Ob es sich hierbei um einen Zerfall des unpaaren Mittelstückes oder um von Anfang an paarig angelegte Medialstücke handelt, ist noch zu entscheiden; erstere Annahme hat manche Wahrscheinlichkeit für sich. Bei den lebenden Crocodiliern sind noch 7—8 parasternale Metameren erhalten.

An die Crocodilier schließen sich die Dinosaurier (p. 353)

an. Das hier nur bei einigen Theropoden bisher gefundene Parasternum ist sehr reduziert und besteht nur aus paarigen Stäben, wobei, wie es scheint, die relative Zahl der parasternalen Metameren derjenigen der Rumpfmetameren entspricht.

Die Patagiosaurier (p. 362 f.) besitzen ein vollkommneres Parasternum, das aus einem unpaaren Mittelstücke und einem rechten und linken daran anschließenden stabförmigen Seitenstück besteht, welches letztere aber mit den zugehörigen Rippenenden gelenkig verbunden ist. Auch hier entsprechen sich parasternale und Rumpf-Metameren in ihrer relativen Zahl.

Daß auch bei den jurassischen Vögeln (Archaeopteryx) parasternale Bildungen sich finden, sei in Kürze zugefügt. Das hier bekannt gewordene Parasternum besteht aus 12—13 paarig angeordneten stabförmigen Metameren, die an Zahl den Rumpfmetameren entsprechen, aber mit den Rippen nicht mehr verbunden sind; es befindet sich somit im Zustande einer sehr weit vorgeschrittenen Reduktion und weicht ganz erheblich von dem der Patagiosaurier ab.

4. Humerus.

Der Humerus der Reptilien zeigt, soweit er nicht erheblich rückgebildet ist, bei allen Vertretern derselben die charakteristischen Züge: Er beginnt 1) mit einem verbreiterten proximalen Teile, der durch einen meist ellipsoidisch geformten Gelenkkopf (Caput humeri) mit der von Scapula und Coracoid gebildeten Gelenkhöhle artikuliert und, daran anschließend, zwei Fortsätze aufweist, einen breiten und langen, lateral und ventral vorspringenden Proc. lateralis, welcher vornehmlich den Mm. pectoralis, supracoracoideus (supracoracoscapularis), dorsalis scapulae und deltoides clavicularis s. inferior als Insertionsstelle dient, und einen kürzeren, proximaler gelegenen (somit direkter an das Caput anschließenden) Proc. medialis, an dem namentlich die Mm. subcoracoscapularis und scapulo-humeralis posterior inserieren. Zwischen beiden Fortsätzen finden sich an der Ventralfläche die Konkavität für die Insertion des M. coraco-brachialis brevis und den Verlauf des M. biceps brachii (Sulcus s. Fossa bicipitalis), an der Dorsalfläche die Insertionsstellen des M. scapulo-humeralis anterior und des M. latissimus dorsi (letztere nicht selten durch eine besondere Linea s. Eminentia latissimi dorsi gekennzeichnet), sowie die Anfänge der Ursprünge der humeralen

Köpfe des M. anconaeus. Daran schließt sich 2) das Mittelstück, die weitere Insertionsstelle des M. coraco-brachialis, sowie die Ursprungsstätte der Mm. brachialis inferior und anconaeus humeralis, an, in der Regel der schmälste und keine besonders markanten Züge aufweisende Abschnitt des Humerus. Endlich folgt 3) der distale Teil, der sich wieder bald zu gleicher Breite wie der proximale Teil, bald zu geringerer oder größerer Breite als dieser verbreitert, wobei die Ebene dieser Verbreiterung in der Regel einen mehr oder minder ansehnlichen Winkel (bis zu annähernd 90°) mit der Ebene der proximalen Verbreiterung macht. Der distale Teil artikuliert medial (ulnar) durch den Condylus ulnaris mit der Ulna, lateral (radial) durch den Condylus radialis mit dem Radius; proximal von diesen Gelenkflächen springen — an der Stelle der größten Breite — die beiden Muskelhöcker (Epicondylen) hervor, von denen der Epicondylus radialis (Ursprungsstelle der Extensoren am Vorderarm) meist schwächer, aber in größerer Länge und darum etwas weiter proximalwärts hinaufreichend ausgebildet ist als der Epicondylus ulnaris (Ursprungsstelle der Flexoren). Gewöhnlich im Bereiche dieser Epicondylen, nicht selten aber auch proximal von ihnen können Kanäle oder Furchen für die Nn. radials und medianus und die mit ihnen verlaufenden Gefäße sich finden; der für den N. radialis liegt an der Radialseite (Canalis resp. Sulcus nervi radialis s. ectepicondyloideus), der für den N. medianus an der Ulnarseite des Humerus (Canalis nervi mediani s. entepicondyloideus).

Zu diesen durch die Beziehungen zu dem Schultergürtel und dem Vorderarm, sowie zu den sich hier ansetzenden Muskeln und hier verlaufenden Nerven und Gefäßen ohne weiteres verständlichen specielleren Bildungen kommen noch allgemeinere Konfigurationen, wie Verlängerung und Verkürzung, Abflachung und Verbreiterung, Krümmung des Humerus u. s. w., die auch den bewegenden Kräften, den Beziehungen zu den Nachbarknochen und den Korrelationen zu den umgebenden Medien (Erdleben, Baumleben, Anpassung an das Wasser, Flugbewegung etc.) ihre Entstehung verdanken, die sich somit aus vielen Detailwirkungen und Detailanpassungen aufbauen und deren Analyse eine dankbare, aber keineswegs einfache Aufgabe ist.

Ein geübtes Auge und ein durch Nachdenken geschärfter Blick findet in dem Humerus der Reptilien zahlreiche Momente, welche von mehr oder minder großer systematischer Bedeutung

sind, welche aber, was noch wichtiger ist, zugleich ein Stück Genealogie ablesen lassen.

Auf diese Fragen näher einzugehen, verbietet sich durch die Grenzen dieser Arbeit. Nur einige in systematischer Beziehung bemerkenswertere Momente sollen herausgegriffen werden; zu einem großen Teile bieten sie nichts Neues dar.

a) Allgemeine Dimensionen des Humerus.

Für die allgemeinen Dimensionen des Humerus — Verhältnis von Länge zu größter Breite — bilden die kionokranen Lacertilier (p. 255 f., 269, 271, 273, 520) und die Rhynchocephalier (p. 281 f., 288 f., 290, 291, 292, 295) wieder den Ausgang: erstere weisen vorwiegend, aber mit markanten Ausnahmen, schlankere Formen [Längen-Index [1]) $2^3/_4$—$6^3/_4$], letztere kompaktere Humeri (Längen-Index $2^1/_2$—3) auf; der den Rhynchocephaliern provisorisch eingereihte Kadaliosaurus (Längen-Index 3—$3^1/_4$) gleicht in dieser Hinsicht mehr einem Lacertilier. Unter den Lacertiliern zeigen im großen und ganzen die baumlebenden Vertreter (dendrobate Agamidae und Iguanidae, Uroplatidae, Chamaeleontidae) die schlanksten und mit den schwächsten Muskelfortsätzen versehenen Humeri (Längen-Index 4—$6^3/_4$), die erdlebenden und wasserbewohnenden (nebst den Dolichosauria) relativ kürzere und kräftigere Formen (L.I. $2^3/_4$—4) [2]), endlich die vollkommen an das Wasserleben angepaßten Mosasauria ganz außerordentlich kurze und platte Oberarmknochen (L. I. 1—$1^2/_3$). Es finden sich somit bei den Lacertilia s. lat. (inkl. Chamaeleontia, Dolichosauria und Mosasauria) die größten Extreme der relativen Länge (L.I. 1—7) und dabei eine Vielgestaltigkeit, wie sie keine andere Reptilienordnung annähernd wieder darbietet. Das kennzeichnet aufs neue die tiefe Stellung derselben, zugleich aber auch die ungemeine Variabilität und Anpassungsfähigkeit des Humerus, welche bezüglich der systematischen und genealogischen Verwertung zu größter Vorsicht auffordert. Man wird von mittleren Dimensionen (L.I. $2^1/_2$—$3^1/_2$) Ausgang zu nehmen haben [3]) und von da aus die specialisierten Extreme der betreffenden

1) Länge dividiert durch die größte Breite.

2) Varanus hat den kleinsten Längen-Index ($2^3/_4$) unter den lebenden kionokranen Lacertiliern.

3) Auch die microsauren Hylonomus und Petrobates, ersterer mit L.I. 3, letzterer mit L.I. $2^1/_3$, reihen sich hier an.

Agamidae, Iguanidae, Uroplatidae und Chamaeleontidae auf der einen und der Mosasauridae auf der anderen Seite ableiten. Von der Verkümmerung des Humerus bei den schlangenähnlichen Lacertiliern sei hier abgesehen. Die wasserlebenden rhynchocephalen Acrosaurier zeigen eine nur mäßige Verkürzung (L.I. 3), dagegen ist dieselbe bei den den Rhynchocephaliern nahestehenden Ichthyopterygiern (p. 311, L.I. $1^1/_3$—$1^1/_2$) wieder recht extrem geworden, wenn sie auch die höheren Grade der Mosasaurier nicht ganz erreicht[1]).

Der Humerus der Chelonier (p. 321) geht von mittleren Maßen (L.I. $2^1/_2$—$3^1/_3$) aus und verkürzt resp. verbreitert sich bei den wasserlebenden Chelonidae und Sphargidae in mäßigem Grade (L.I. $2^1/_4$—2).

Bei den Sauropterygiern (p. 326 und 335) bilden wieder längere Formen den Ausgang (Nothosauria mit L.I. 3—4), um bei den wasserlebenden Plesiosauriern zu mäßiger Verkürzung (L.I. 2—3) zu kommen. Die Mesosaurier (p. 338, L.I. 3—$3^1/_4$) schließen sich den primitiven Sauropterygiern gut an.

Die Theromorphen (p. 338 f.) kennzeichnet ein kurzer, stämmiger Humerus mit geringem Längen-Index ($1^3/_4$—$2^1/_4$); die kleineren Tiere besitzen minder plumpe, die größeren bieten ungemein massig entwickelte Formen mit gewaltigen Muskelfortsätzen dar. Alles weist auf vorgeschrittene Specialisierung hin; die Ausgang gebenden Formen sind uns noch unbekannt.

Auffallend schlank und mit mäßig entwickelten Muskelfortsätzen versehen ist der Humerus der älteren und jüngeren Crocodilier (p. 301, 304, 305, 306, L.I. im Mittel 4).

Bei den in der Entwickelung und dem Gebrauche ihrer vorderen Extremität sehr variierenden Dinosauriern (p. 353 f.) finden sich neben ziemlich schlanken (namentlich unter den kleineren Dinosauriern) kolossal plumpe Formen; letztere (Palaeosaurus, Stegosaurus, Triceratops u. a.) können die Massigkeit der Theromorphen erreichen (L.I. $1^3/_4$); erstere (mit einem L.I. von 3 und darüber) sind wohl erst durch sekundäre Reduktion der Muskel-

---

1) Die peripheren Partien der Ichthyopterygier-Flosse zeigen eine viel höhere Umbildung für das Wasser (Homöomerie, Hyperphalangie, Hyperdactylie) als die Mosasaurier; doch greift zum Teil bei letzteren die Verkürzung weiter proximal (bis zum Oberarm) hinauf als bei den ersteren.

fortsätze zu ihrer Schlankheit gelangt. Diese Verhältnisse der Dinosaurier weichen wesentlich von denen der Crocodilier ab.

Die Patagiosaurier (p. 363 f.) zeigen im allgemeinen einen schlankeren Humerus, dessen Index sich aber durch die mächtige proximale Entwickelung des Proc. lateralis verringert (mit dem Proc. lateralis ist der Index 2—3, ohne ihn, also unter alleiniger Berücksichtigung der Breite des distalen Endes, 4—7).

b) Ausbildung der Muskelfortsätze.

Die Ausbildung der Muskelfortsätze bietet im Detail bei den verschiedenen Abteilungen einen ganz außerordentlichen Wechsel dar, auf den hier nicht eingegangen werden kann. Die ältesten Rhynchocephalier und Microsaurier zeigen eine mäßige Entwickelung; das Gleiche gilt für die schlankeren (gewisse Lacertilier, Crocodilier), sowie für die platteren Humeri der an das Wasser angepaßten Formen (Mosasauria, Ichthyosauria, Plesiosauria), bei welchen aber die Vereinfachung durch sekundäre Rückbildung zustande kam. Eine bessere Entwickelung der Fortsätze kennzeichnet die meisten kionokranen Lacertilier; noch höher ist dieselbe bei den jüngeren Rhynchocephaliern und Cheloniern[1]) ausgebildet; extreme Grade erreicht sie bei gewissen Theromorphen und Dinosauriern, sowie — mehr auf den proximalen Bereich des Humerus beschränkt — bei den Patagiosauriern.

Die genauere Vergleichung dieser Abteilungen lehrt zugleich sehr charakteristische Züge der einzelnen in Frage kommenden Fortsätze. So zeigt z. B. der Proc. lateralis bei Lacertiliern und Rhynchocephaliern eine mäßig lange, erst im 2. Fünftel des Humerus seine größte Hervorragung erreichende Entwickelung, bei den Theromorphen ist er von seinem Anfange an in den proximalen $^1/_2$—$^2/_3$ des Humerus enorm ausgebildet, bei den Dinosauriern in der proximalen Hälfte, wobei er bald von Anfang an, bald erst im weiteren Verlaufe des Humerus seine Hauptentfaltung gewinnt; bei den Patagiosauriern endlich beschränkt er sich in der Regel auf das proximale $^1/_5$—$^1/_3$ des Humerus, springt aber hier von Anfang an, selbst proximalwärts über das Caput humeri, mächtig hervor. Man kann danach beurteilen, in wie ver-

---

1) Bei den Cheloniern aber vorwiegend am proximalen Abschnitte des Humerus.

schiedenem Grade die an ihm inserierenden Muskeln (s. p. 564) bei diesen verschiedenen Reptilienordnungen entwickelt sind. Aehnlich wechselnde Beziehungen lassen sich für den Proc. medialis und die beiden Epicondyli nachweisen. Eine besondere Entwickelung der Linea m. latissimi dorsi zeichnet gewisse Rhynchocephalier, namentlich aber Sauropterygier und Theromorphen aus; durch die Vergleichung wird der sekundäre Charakter dieser auffallenden Prominenz erkannt.

c) Nervenkanäle im distalen Bereiche des Humerus.

Dem Verhalten der Nervenlöcher im distalen Bereiche des Humerus ist von jeher eine besondere Beachtung geschenkt worden. Der Canalis nervi radialis (ectepicondyloideus), der auch durch eine bloße Furche (Sulcus nervi radialis s. ectepicondyloideus) vertreten sein kann, zeigt sich in relativ weitester Verbreitung, und zwar bei den meisten kionokranen Lacertiliern, Rhynchocephaliern (exkl. Palaeohatteria)[1] nebst Acrosauriern, meisten Cheloniern, Nothosauriern (wie es scheint, nicht ganz konstant), einzelnen Theromorphen, gewissen parasuchen Crocodiliern (Sulcus n. radialis)[2]. Der Canalis nervi mediani (entepicondyloideus) ist minder verbreitet und findet sich bei Palaeohatteria, Sphenodon, vielleicht Homoeosaurus, den Acrosauriern, Nothosauriern, Mesosauriern und Theromorphen. Dementsprechend kennzeichnet eine Koexistenz beider Kanäle (resp. von Kanal und Furche) Sphenodon, vielleicht Homoeosaurus, die Acrosaurier, Nothosaurier und einige Theromorphen (Deuterosaurus s. Brithopus, Gomphognathus und wohl noch mehrere andere). Jedwede Kanalbildung fehlt (oder wird als fehlend angegeben) bei mehreren Lacertiliern (gewisse kionokrane Lacertilier, alle Chamaeleontia, wie es scheint, die Dolichosauria und Mosasauria), Hylonomus, vielleicht Petrobates, den Ichthyopterygiern, einzelnen Cheloniern, den Plesiosauriern, den meisten Crocodiliern, den Dinosauriern und Patagiosauriern; doch ist nicht unwahrscheinlich, daß bei manchen der hier angeführten Abteilungen bei günstigeren

---

1) Auch die Nervenöffnung von Homoeosaurus wird von ZITTEL und BOULENGER für eine entepicondylare erklärt.

2) Andeutungen eines Sulcus nervi radialis bieten auch gewisse Vögel (Casuarius, Macrochires) dar.

Objekten noch Nervenkanäle oder Andeutungen derselben gefunden werden mögen.

Auf die Verteilung dieser Kanäle ist in systematischer Hinsicht viel Wert gelegt worden; namentlich wurde auch die Ausbildung des Canalis nervi mediani bei den Theromorphen benutzt, um damit deren behauptete Verwandtschaft mit den Mammalia (die den gleichen Kanal in großer Verbreitung zeigen) zu stützen. Die außerordentlich wechselnden Verhältnisse bei den Rhynchocephaliern und anderen Ordnungen geben an die Hand, dieses systematische Merkmal nicht zu überschätzen und mit großer Vorsicht zu benutzen.

Auch ist diesen Kanälen eine tiefere primitive Bedeutung, als übrig bleibende Spaltbildungen bei der Konkrescenz des Humerus aus mehreren Radien, zuerteilt worden (Wiedersheim 1892). Wie ich bereits bei der Besprechung des Humerus von Sphenodon (p. 283, 284, Anm. 7) ausgeführt, kann davon keine Rede sein, da einmal jeder Nachweis für den (in jeder Hinsicht mehr als unwahrscheinlichen) Aufbau des Humerus aus mehreren Radien fehlt, dann aber, weil — selbst bei der Annahme, daß er stattgefunden hatte — die Nerven an der polymeren Flosse die ihnen zukommenden Seiten derselben wahren und nicht beliebig zwischen deren Gliedern von der Ventralseite nach der Dorsalseite und umgekehrt hindurchtreten [1]). Aehnlich wie schon Ruge für den Canalis nervi mediani der Säugetiere betont hat (1884), kann ich diese Nervenkanäle, die bei den Amphibien noch durchaus fehlen, nur als Produkte einer progressiven Vergrößerung des Volumens des Humerus (die ihrerseits wieder der erheblichen Verstärkung der Muskulatur ihre Entstehung verdankte) erklären: in dem Maße, als die Oberfläche des Humerus zunahm, wurden die an ihr verlaufenden Nerven (und Gefäße) zunächst in Rinnen, dann in Kanäle durch überbrückende Skeletmassen eingeschlossen; und umgekehrt, wie das z. B. die Lacertilier und Crocodilier zeigen,

---

1) An der vom proximalen Ende her verkümmernden Bauchflosse der Ganoiden kommt es, wie Braus wahrscheinlich gemacht, zu Nervendurchtritten durch die Glieder; hier liegen aber ganz sekundäre und einseitige Umbildungs- und Reduktionserscheinungen vor, die nur infolge des Schwundes des Beckengürtels und Metapterygoides möglich wurden und zur Erklärung der Nervendurchtritte durch den Humerus von Sphenodon im Sinne von Wiedersheim nicht verwendet werden können.

konnte es wieder bei der sekundären Verschmächtigung des Humerus und Rückbildung dieser Skeletteile zu einer Umwandlung der Kanäle in Furchen und zu einem völligen Schwunde derselben kommen. Bei den höheren Reptilien, denen, wie es scheint, die Kanäle fast durchweg abgehen (manche Crocodilier, Dinosaurier, Patagiosaurier) wird es durch den Vergleich mit den primitiven Lacertiliern, Rhynchocephaliern und Phytosauriern nicht unwahrscheinlich, daß ihre zur Zeit größtenteils unbekannten Vorfahren entsprechende Bildungen noch aufwiesen.

B. Nerven für die Schulter und den proximalen Armbereich.

Alle diesbezüglichen Untersuchungen, die ich seit 1873 ausgeführt, haben mir die grundlegende morphologische Bedeutung des Nervensystemes für die wahre Erkenntnis der Muskulatur und für die Bestimmung der Muskel-Homologien dargethan. Jede myologische Arbeit, welche die betreffenden motorischen Nerven vernachlässigt, ist eine lückenhafte und, soweit sie beabsichtigt, die vergleichende Myologie derselben zu geben, ihr Ziel verfehlende. Bei dem großen Wechsel und den oft ganz gewaltigen Umbildungen der Muskulatur ist die Nervenversorgung derselben oft der einzige sichere Punkt und diejenige höhere Instanz, welche — mit der nötigen Kritik angewendet — niemals täuscht und niemals auf Irrwege führt. Diese Erkenntnis wird von der überwiegenden Mehrzahl der in diesem Gebiete arbeitenden Forscher geteilt und ist sozusagen Allgemeingut geworden. Die dagegen angeführten Gründe einzelner Stimmen können als stichhaltige nicht anerkannt werden[1]). Besonders beweisend für die Unerläßlichkeit der Nervenberücksichtigung bei myologischen Arbeiten waren aber die negativen Resultate, welche ohne dieselbe von diesem oder jenem Autor erhalten wurden.

Wie hoch somit die morphologische Bedeutung der motorischen

---

1) Wie schon erwähnt, wird der allgemeine Teil dieser ganzen Untersuchungsreihe, nachdem die Vögel und Säugetiere behandelnden Abschnitte erledigt sind, sich auch mit diesen Arbeiten beschäftigen und die ganze Frage der Innervation der Muskeln in zusammenfassender Weise behandeln.

Nerven zu stellen ist, so ist der Gewinn, den die Systematik aus ihr ziehen konnte, kein bedeutender. In den Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel habe ich mich bereits darüber ausgesprochen (1888, p. 1068) und konnte dabei zeigen, daß die Plexusbildungen der Nerven, teils wegen der einfachen Gestaltung, die das Nervensystem gegenüber der reich differenzierten Muskulatur aufweist, teils wegen der metamerischen Umbildungen und der damit zusammenhängenden Variierungen in der Zahl der Plexuswurzeln, für eine systematische Verwertung nicht sehr geeignet sind[1]). Ein geübtes Auge erkennt auch im Wechsel die Züge der Verwandtschaft, dieselben sind aber oft schwer zu sehen und werden von dem verwirrenden Hin und Her der metamerischen Umbildungen recht häufig sehr verdeckt. So schwankt die Zahl und Stärke der Wurzeln des Plexus brachialis bei demselben Tiere nicht unerheblich (z. B. bei Sphenodon, p. 380), und ganz nahe Verwandte können in der Wurzelzahl bedeutend differieren (z. B. Chamaeleo vulgaris mit 5, Brookesia superciliaris mit 3 Wurzeln, p. 372). Doch möge der Untersucher namentlich auf das Verhalten der Ansenbildungen und auf die Abgänge der peripherischen Nerven vom Plexus achten, und gewisse Resultate werden seine Sorgfalt lohnen.

Einige Beispiele, in denen die betreffenden peripherischen Nerven sich zu etwas höherer systematischer Bedeutung erheben, mögen weiter ausgeführt werden.

a) N. accessorius posterior.

Die Anteilnahme des Ramus accessorius posterior nervi vagoaccessorii (cf. Schultermuskeln, II, 1874, p. 229; III, 1875, p. 649 f., 667, 671 f.; Untersuch. z. Morph. und Systematik d. Vögel, 1888, p. 236 f., und diese Abhandlung p. 374 f.) an der Innervation des (von ihm und gewissen Cervicalnerven versorgten) M. trapezius + sterno-episterno-cleido-mastoideus (cleido-mastoideus) giebt einen gewissen Gradmesser für die tiefere oder höhere Stellung der betreffenden Sauropsiden:

---

1) Meine damalige pessimistische Prognose möchte ich aber nicht mehr in ihrem ganzen Umfange festhalten. Für die Sonderung engerer Gruppen erweist sich das Verhalten des Plexus brachialis allerdings nicht sehr hoffnungsreich, für größere Abteilungen hingegen bietet es gute Differentialmomente dar.

1) Bei Sphenodon, einzelnen Geckonidae und Scincidae ist der N. accessorius posterior ziemlich stark und innerviert einen recht ansehnlichen Teil dieses Muskels.

2) Bei gewissen Agamidae, Iguanidae, Uroplates, namentlich aber Chamaeleontidae wird er recht fein und der von ihm versorgte Muskelteil klein.

3) Auch bei den Cheloniern ist er fein bis sehr fein.

4) Bei den Crocodiliern geht er bei gleicher Feinheit intime Anastomosierungen mit dem 1. Cervicalnerven ein.

5) Bei den Vögeln endlich kann er so fein werden, daß er oft recht schwer nachzuweisen ist und daß der von ihm innervierte Teil des Muskels gänzlich gegen den von Cervicalnerven versorgten zurücktritt.

b) Metamerische Lage des Plexus brachialis.

Die — aus dem Gewirre der metamerischen Umbildungen doch sicher erkennbare — metamerische Lage des Plexus brachialis, ob mehr rostral oder mehr caudal befindlich, bildet eine nicht zu unterschätzende systematische Marke für die einzelnen Abteilungen, mit der in charakteristischer Weise die Länge der Halswirbelsäule koincidiert:

1) Bei der überwiegenden Menge der kionokranen Lacertilier (Schultermuskeln, III, 1875, p. 650 f.; Zur Lehre von den Umbildungen der Nervenplexus, 1879, p. 329 f., und diese Abhandlung p. 366—369) bilden der 6. bis 9. Nerv (VI—IX) die alleinigen oder die hauptsächlichsten Wurzeln des Plexus brachialis[1]), zu denen häufiger der 10. Nerv (X), seltener der 5. Nerv (V) sich in einer, wie es scheint, systematisch regellosen Weise zugesellen kann. Damit ist zugleich eine caudalwärts oder rostralwärts gehende metamerische Bewegung des Plexus angebahnt. Die Halswirbelsäule besteht aus 8 Wirbeln.

2) Diesem Plexus ist der von Sphenodon (diese Abhandlung p. 369, 380) anzuschließen. Derselbe besteht aus VI—X oder VI—XI, zeigt somit gegenüber den kionokranen Lacertiliern eine

---

1) Die angegebenen Zahlen der Nerven beziehen sich durchweg auf die Hauptplexus (s. p. 366). — Abweichend von den meisten kionokranen Lacertiliern verhält sich Heloderma, dessen Plexus nach Shufeldt von dem 5. bis 8. Cervicalnerven gebildet ist. Mir erscheint hier eine Nachuntersuchung sehr erwünscht.

erhebliche caudalwärts gehende Ausbreitung (um 1—2 Nerven) unter Erhaltung des rostralen Anfanges (VI). Mit der Zahl von 6 Wurzeln erreicht zugleich Sphenodon das höchste von den lebenden Sauropsiden erreichte Maß[1]). Die genauere Untersuchung der 5- oder 6-wurzeligen Plexus zeigt aber, daß der Schwerpunkt des sphenodonten Plexus auf VII—X liegt, somit im Vergleich zu der Mehrzahl der kionokranen Lacertilier eine um 1 Metamer caudalwärts verschobene Zusammensetzung aufweist. Die Halswirbelsäule besteht aus 8 Wirbeln.

3) In Parallele zu dem Plexus brachialis der kionokranen Lacertilier steht der der Chelonier (Schultermuskeln, II, 1874, p. 230 f.), der auch in der Regel (Chrysemys, Clemmys, Emys, Testudo) von VI—IX, bei Trionyx (ob individuell?) aber nur von VI—VIII gebildet wird. Das letzterwähnte Verhalten eines nur 3-wurzeligen Plexus kann als primitiveres oder als sekundäres (Rückbildung mit rostralwärts gehender Bewegung) angesehen werden. Bei der bis jetzt vorliegenden spärlichen Untersuchungsreihe ist zur Zeit keine Entscheidung zu geben. 8 Halswirbel.

4) Die caudalwärts gerichtete Bewegung bei den kionokranen Lacertiliern führt unter gänzlicher Reduktion von VI und unter Kräftigung von X zu einem von VII—X gebildeten Plexus (diese Abhandlung p. 367, 369). Derselbe steht somit ungefähr in der gleichen metameren Reihe wie der von Sphenodon. Das wird von v. Jhering für einzelne Agamidae (Draco volans und lineatus, Agama stellio) angegeben[2]), wird aber zur Regel bei den Varanidae[3]). Hierbei weisen Draco volans und lineatus 8, Agama stellio (nach v. Jhering)[2]) und die Varanidae 9 Halswirbel auf.

---

1) Kein anderes untersuchtes lebendes Reptil zeigt mehr als 5 Wurzeln für den Hauptplexus, und nur einzelne Vögel (Charadrius, Columba) erreichen auch die Sechszahl der Wurzeln.

2) Hierbei handelt es sich offenbar um individuelle Variationen der von v. Jhering untersuchten Exemplare von Draco volans und lineatus; bei beiden Arten fand ich wie bei den kionokranen Lacertiliern eine Zusammensetzung von VI—X. Agama stellio, bei dem Siebenrock 8 Halswirbel angiebt (vergl. p. 545 Anm. 1) konnte ich nicht untersuchen.

3) Einmal unter den Varanidae, bei Varanus salvator, wird hier von v. Jhering eine Zusammensetzung aus VI—IX angegeben. Alle anderen von ihm, sowie sämtliche von mir untersuchten Varanidae ergaben stets einen von VII—X gebildeten Plexus. Der Befund bei Varanus salvator ist wohl ein individueller.

Namentlich die Varanidae heben sich somit durch die ausgebildete Wanderung ihres Plexus brachialis und Verlängerung ihrer Halswirbelsäule um 1 Metamer nach hinten deutlich vor den anderen kionokranen Lacertiliern hervor. Ihnen reihten sich vielleicht auch die mit 9—10 Halswirbeln versehenen Aigialosauridae und gewisse Mosasauridae (?) an.

5) Eine noch weiter caudalwärts gehende Ausbildung des Plexus brachialis zeichnet die Crocodilier (Schultermuskeln, III, 1875, p. 682 f.; diese Abhandlung p. 394) aus, bei denen der Hauptplexus von VII—XI zusammengesetzt ist und die Halswirbelsäule wie bei den Varanidae aus 9 Halswirbeln besteht.

6) Bei den Vögeln (Untersuchungen z. Morph. u. System. der Vögel, 1888, p. 238 f.) mit Plexuszahlen von X—XIV bis XXII—XXVI und Halswirbelzahlen von 10—25 erreicht diese caudalwärts gehende Bewegung unter den noch lebenden Sauropsiden ihren Höhepunkt[1]).

7) Die rostralwärts gerichtete Bewegung ist bei den bisher untersuchten Chamaeleontia (Schultermuskeln, III, 1875, p. 667 f.; diese Abhandlung p. 372 f.) bis zu einem Plexus von IV—VI (Brookesia) oder III—VII resp. III—VI (Chamaeleo) angelangt. Die Halswirbelzahl beträgt hier 5. Gegenüber den typischen kionokranen Lacertiliern existiert somit eine nach vorn gehende Umbildung und Wanderung um ca. 3 Metameren. Zwischenstadien zwischen ihnen und den typischen kionokranen Lacertiliern sind nicht bekannt[2]).

8) Eine gleichfalls rostralwärts gehende Bewegung der vorderen Extremität und des Plexus brachialis verbindet sich bekanntlich zugleich mit der ausgiebigeren Rückbildung der

---

1) In den von den Vögeln eingenommenen Wirbelbereich fielen auch die Bildungen der Plexus brachiales bei den Dolichosauridae (mit 15—17) und den Nothosauria (mit 16—21 Halswirbeln), während bei den höheren Formen der Plesiosauria (mit 20—72 Cervicalwirbeln) der Plexus brachialis zu noch beträchtlich weiter gehender Wanderung nach hinten gelangte (vergl. auch p. 545 f.).

2) Die von V—IX gebildeten Plexus einzelner kionokranen Lacertilier können nicht eigentlich als Zwischenformen angesprochen werden; ebensowenig der Plexus brachialis von Heloderma mit seiner meines Erachtens nicht vollkommen gesicherten Zusammensetzung aus V—VIII. — Eine beginnende retrograde Bewegung rostralwärts kennzeichnete möglicherweise auch den Plexus der Mosasauria mit 7 Halswirbeln.

Extremitäten bei den kionokranen Lacertiliern (Schultermuskeln, III, 1875, p. 665 f.; Umbildungen d. Nervenplexus, 1879, p. 329 f., diese Abhandlung p. 367 f., 369). Bei Chalcides tridactylus hat der Plexus noch seine normale Lage (VI—IX), bei Anguis wird sein Rudiment von V und VI, bei Pygopus lepidopus (CARLSSON) und Ophisaurus apus von IV—VI gebildet[1]). Noch weiter kann die rostral gerichtete Wanderung bei den Amphisbaenia (diese Abhandlung p. 369, 371 f.) gehen, indem die hier vielleicht als Rudiment eines Plexus brachialis anzusprechenden Nerven bei Trogonophis aus IV und V, bei Amphisbaena aus III und IV resp. (CARLSSON) II—IV sich zusammensetzen[2]). — Bei allen diesen Tieren bildet zugleich das Verhalten dieses rudimentären Plexus mit seinen prozonal und metazonal verlaufenden Nerven das Mittel, um die metamere Lage des rudimentären Schultergürtels resp. seiner einstigen Stelle zu bestimmen.

Den Ausgang für die ganze Reihe bildet der von VI—X oder von VI—XI gebildete Hauptplexus der kionokranen Lacertilier und von Sphenodon und die aus 8 Wirbeln bestehende Halswirbelsäule dieser Tiere. Ob hierbei der Schwerpunkt des Plexus ursprünglich[3]) auf der an erster oder zweiter Stelle gegebenen Zusammensetzung lag, ob Sphenodon oder die Lacertilier die primitivere Stufe hierbei einnehmen, ist mit den zur Zeit gegebenen Materialien nicht zu entscheiden. Ueber sehr viele Vertreter ausgebreitete und namentlich auf zahlreiche ontogenetische Stadien ausgedehnte Untersuchungen an Sphenodon, Geckonidae und Scincidae dürften aber diese Frage lösen oder wenigstens der Lösung näher bringen.

1) Diese Rudimente sind nur den ersten Wurzeln des Plexus brachialis der Lacertilier mit ausgebildeten Extremitäten zu vergleichen; die hinteren Wurzeln sind mit Rückbildung der peripheren Abschnitte der Extremitäten völlig reduziert.

2) Von größtem Interesse wäre die Kenntnis des Plexus brachialis von Chirotes als desjenigen Amphisbaeniers, dessen vordere Extremität nur in mäßigem Grade zurückgebildet ist.

3) Selbstverständlich habe ich die bereits Reptilien gewordenen Vorfahren dieser Tiere im Auge; die noch früheren (amphibienartigen) Vorstufen desselben hatten vermutlich einen mehr rostral liegenden Plexus, der mit der vorderen Extremität successive caudalwärts wanderte.

Von da aus geschah entweder die caudalwärts gehende (progressive) oder rostralwärts gerichtete (regressive) Wanderung und Umbildung.

Die caudalwärts gehende Wanderung repräsentiert die weitere Fortsetzung des von Anfang an eingeschlagenen Weges der vorderen Extremität der Reptilien und bildet mit der Eroberung des 11. Nerven (Sphenodon, Crocodilier), mit dem Verluste des 5. Nerven (die sub 4 angeführten Lacertilier, namentlich die Varanidae, sowie die Crocodilier) und mit der durch die Umbildung des bisherigen ersten Dorsalwirbels in einen Cervicalwirbel und der damit bedingten Verlängerung der Halswirbelsäule auf 9 Wirbel (Varanidae, Crocodilia) verschiedene Etappen dieses Weges dar. Die Crocodilier stehen am Ende der von den lebenden Reptilien gebildeten Reihe; zwischen sie und die meisten kionokranen Lacertilier stellen sich Sphenodon und die Varanidae, ersterer den Lacertiliern, letztere den Crocodiliern mehr genähert. Die Chelonier stehen den Lacertiliern in dieser Hinsicht gleichwertig da und zeigen keine ausgiebigere Bewegung des Plexus; bei den Dolichosauriern, namentlich aber bei den Vögeln und Sauropterygiern ist die caudalwärts gerichtete Wanderung noch in erheblichem Grade weiter geschritten.

Umgekehrt bezeichnet die rostralwärts gehende Bewegung die regressive, d. h. die von den Vorfahren in alter Zeit schon durchlaufenen Wege wieder rückwärts einschlagende Richtung und repräsentiert mit der Aufnahme des 5. Nerven in den Hauptplexus (einzelne kionokrane Lacertilier)[1]) und mit der bei den Chamaeleontia und verschiedenen schlangenartigen Lacertiliern und Amphisbaeniern weiter nach vorn bis zum 3. (vielleicht selbst 2.) Nerven gegangenen Umbildung des Plexus und der durch die Umwandlung der 3 letzten Halswirbel in Dorsalwirbel bedingten Verkürzung der Halswirbelsäule auf 5 Wirbel gleichfalls verschiedene Etappen dieses Weges. Hierbei ist aber wohl zwischen den Eidechsen mit und ohne Extremitäten

1) Möglicherweise bildet schon die Verstärkung von VI (Sphenodon, p. 380) den ersten Schritt auf diesem Wege. Zwischen diesem Anfange und dem von den Chamaeleontiern erreichten Endziel befindet sich aber eine noch unvermittelte, unbekannte Strecke. Es ist daher auch mit der Möglichkeit einer einstmaligen Mittelstellung des Ausgang gebenden Plexus der Lacertilier s. lat. zu rechnen (vergl. p. 373); der sichere Beweis für das eine oder andere ist zur Zeit nicht zu führen.

zu unterscheiden; im ersteren Falle (Chamaeleontia) hat sie größere systematische Bedeutung als im letzteren, wo die Wanderung des Brustschulterapparates nach vorn mit der Lösung des Sternum von den Rippen koincidiert. Die Beurteilung der Verhältnisse bei den Amphisbaenia kann erst nach Untersuchung des Plexus von Chirotes (und Ophiognomon) geschehen. Nach unserer jetzigen Kenntnis bilden die Chamaeleontia unter allen bisher genauer bekannten lebenden und ausgestorbenen Sauropsiden mit ausgebildeten Extremitäten den Endpunkt der rostralwärts gerichteten Reihe[1]).

c) Verhalten der vom Plexus brachialis abgehenden peripheren Nerven.

Endlich bietet das Verhalten der von dem Plexus abgehenden peripheren Nerven zahlreiche Züge dar, welche von differentialdiagnostischer Bedeutung sind.

Besonders markant sind dieselben bei Sphenodon und zeigen mehr noch als das Skeletsystem die besondere Stellung dieses Rhynchocephaliers. 1) Der gemeinsame Abgang der Nn. dorsalis scapulae und supracoracoideus von dem Plexus (p. 381), 2) die Existenz der Nn. scapulo-humerales anterior und posterior (p. 383), 3) die Entwickelung der Nn. humero-radiales proximalis und distalis (p. 383, 384 und 386), 4) die Art der Sonderung des N. brachialis longus superior (p. 385 f.), vor allem aber 5) die frühe Teilung des N. brachialis longus inferior (p. 391 f.) in die 3 Hauptäste des N. brachialis longus inferior lateralis (N. musculo-cutaneus + medianus e. p.), medianus (N. medianus e. p.) und ulnaris (N. ulnaris) und 6) der besondere Verlauf des N. brach. long. inf. medianus durch den Canalis n. mediani (p. 393) sind lauter Momente, durch die sich Sphenodon ganz wesentlich sowohl von den Lacertiliern wie von den Crocodiliern unterscheidet. Die sub 2) angeführte Koexistenz der beiden Nn. scapulo-humerales findet sich unter den Sauropsiden nur noch bei den Vögeln, aber hier in abweichender Entwickelung wieder; den Nn. humero-radiales ganz

---

1) Die Angaben, wonach auch gewisse Rhynchocephalier nur 5 Halswirbel haben sollen, beruhen auf der abweichenden Zählart dieser Halswirbel; alle diese Formen dürften wohl nicht weniger als 8 Cervicalwirbel haben. Ueber die Verhältnisse bei den Amphisbaeniern und Ophidiern ist das Urteil zunächst noch zu vertagen; das Gleiche gilt für die reptilischen Microsaurier (Hylonomus, Petrobates), sowie vielleicht für die Mosasaurier.

inkomplett homologe Gebilde existieren bei Crocodilen und Vögeln; das sub 5) und 6) hervorgehobene Verhalten des N. brachialis longus inferior erinnert an die bei den Säugetieren noch zu beschreibenden Verhältnisse. Man würde aber sehr fehlgehen, wenn man daraufhin gewisse intimere verwandtschaftliche Beziehungen von Sphenodon zu den Vögeln oder gar Säugetieren gründen wollte; es handelt sich nur um Parallelitäten, die im weitesten Sinne des Wortes ganz allgemeine Affinitäten bedeuten. Das aber beweisen die angegebenen Befunde mit hinreichender Deutlichkeit, daß ein Tier, das allein in einem ganz kleinen Abschnitte seines Nervensystemes solche prinzipielle Besonderheiten darbietet, nicht den Lacertiliern eingerechnet werden darf.

Zum Schlusse sei noch das Verhalten der Nn. thoracici inferiores (Schultermuskeln, III, 1875, p. 658 f., 675; diese Abhandlung p. 388) hervorgehoben, die bei den kionokranen Lacertiliern in wechselnder Weise von VI, VII und VIII, bei Sphenodon von VII, VIII und IX, bei den Crocodiliern von VIII, IX und X abgegeben werden, bezüglich welcher somit Sphenodon wie für den ganzen Plexus brachialis eine mittlere Stellung zwischen den Lacertiliern und Crocodiliern einnimmt.

Aehnliche, minder ausgeprägte, metamerische Verhältnisse bieten die Nn. thoracici superiores (Schultermuskeln, III, 1875, p. 651 f. und 672 f.; diese Abhandlung p. 379 f.) dar.

Betreffs der besonderen Stellung der Chelonier und Crocodilier bedarf es keiner Erörterung. Dieselbe spricht sich auch im Plexus aus, wie ein Blick auf die Abbildungen desselben (vergl. Schultermuskeln, II, 1874, Taf. V resp. VII; III, 1875, Taf. XXIII) lehrt. Namentlich sei auf die frühe Trennung der Nn. brachiales inferior und superior bei den Cheloniern, ein Merkmal, das keine primitive Stellung derselben bekundet, hingewiesen.

C. Muskeln der Schulter und des proximalen Armbereiches.

Die hohe systematische Bedeutung der Muskulatur der Schulter und des proximalen Armbereiches hatte sich mir schon in den Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel 1888 zur Genüge gezeigt[1]; für die daselbst gegebene systematische

---

1) Neuerdings auch durch R. Buri (Zur Anatomie des Flügels von Micropus melba und einigen anderen Coracornithes, Jenaische Zeitschr., XXXIII, Jena 1900, p. 602) bestätigt.

Einteilung der Vögel bildeten speciell diese Muskeln einen der am meisten in den Vordergrund tretenden Faktoren.

Das Gleiche ergiebt die Untersuchung der entsprechenden Muskulatur bei den Reptilien[1]). Wie sehr gering auch die Zahl der von mir daraufhin bearbeiteten Tiere ist, so sind die Ergebnisse doch derartige, daß sie zur Ergänzung, zur Sicherung und zur näheren Beschränkung der durch die betreffenden Skelettteile gewonnenen systematischen Erkenntnisse sehr wesentliche Momente hinzufügen. Jede in dieser Richtung vorgenommene, mit Treue und Verständnis ausgeführte weitere Untersuchung wird dankenswerte Resultate haben und die systematische und genealogische Kenntnis der hier in Betracht kommenden Tiere fördern.

Von den hierfür besonders verwertbaren Muskeln (bezüglich deren außer der vorliegenden Arbeit, p. 398—519, auch die Teile II, 1874, p. 243—276, und III, 1875, p. 693—808 einzusehen sind) stehen an erster Linie: der M. cucullaris + sterno-episterno-cleido-mastoideus (cleido-mastoideus) nebst der Membrana sterno-episternalis, das mit dem M. sternocosto-scapularis in Verbindung stehende Lig. sterno-scapulare internum, der M. biceps, die Mm. dorsalis scapulae und deltoides clavicularis s. inferior, der M. anconaeus scapularis mit seinen Ankerungen und dem Lig. scapulo-humerale laterale, der Anconaeus coracoideus und der M. humero-radialis. Ihnen folgen, mannigfaltige differential-diagnostisch wichtige Züge offenbarend, die Mm. levator scapulae superficialis, sterno-coracoidei, sternocosto-scapularis, latissimus dorsi, scapulo-humerales anterior und posterior, sub-coracoscapularis. Minder bedeutsam, aber doch nicht ganz zu unterschätzen, sind die anderen in den vorhergehenden Abschnitten beschriebenen Muskeln.

Die zusammenfassende Beurteilung der betreffenden Bildungen ergiebt das folgende.

1. Kionokrane Lacertilia.

Unter den auf die Muskulatur untersuchten Abteilungen[2]) der kionokranen Lacertilier (Schultermuskeln, III, 1875, p. 693—746;

---

1) Damit soll nicht gesagt sein, daß nicht auch andere Teile des Muskelsystemes gute taxonomische Resultate darbieten können. Eine — allerdings nicht sehr eingehende — Durcharbeitung der gesamten Muskulatur ergab mir aber gerade diesen Abschnitt als einen dafür besonders geeigneten.

2) Infolge von Mangel an Material ist die Untersuchungsreihe

diese Abhandlung p. 398—443) zeigen einerseits die Geckonidae, andererseits die Scincidae, welchen letzteren sich in mancher Hinsicht die Gerrhosauridae anreihen, das relative Maximum[1]) an primitiven Zügen: einheitlicher M. cucullaris + sterno-episterno-cleido-mastoideus, gut entwickelte sternale Insertion desselben und relatives Zurücktreten der Membrana sterno-episternalis; mäßige Sonderung der Mm. sterno-coracoidei interni; schwache Entwickelung oder einfache Ausbildung des Lig. sterno-scapulare internum; ausgedehnter Zusammenhang des M. pectoralis mit der Bauchmuskulatur und Beschränkung seines episternalen Ursprunges auf den hinteren Längsschenkel des Episternum; unvollständige Sonderung der Mm. supracoracoideus und coraco-brachialis voneinander; ansehnliche Längsentfaltung des M. coraco-brachialis brevis; starke und rein muskulöse Entwickelung des proximalen Biceps-Bauches; einheitliche Ausbildung der Mm. dorsalis scapulae und deltoides clavicularis resp. noch in den ersten Anfängen begriffene Sonderung derselben; unbedeutende oder mäßige Entwickelung des Lig. scapulo-humerale laterale, das von der scapularen Ursprungssehne und der humeralen Ankerung des M. anconaeus scapularis noch nicht gesondert ist; allein oder vorwiegend (bei geringer Verbindung mit dem Lig. sterno-scapulare internum) vom Coracoid selbst stattfindender Ursprung des Anconaeus coracoideus.

Hierbei ergiebt sich zwischen den Geckonidae und den Scincidae eine Anzahl prägnanter Unterschiede, insbesondere im Verhalten des M. cucullaris + sterno-episterno-cleido-mastoideus, des M. sternocosto-scapularis (bei den Geckonidae fehlend), des M. scapulo-humeralis anterior und des Anconaeus coracoideus (der bei den Geckonidae noch einen kleinen distalen Muskelbauch darbietet), welche eine nahe Verwandtschaft beider ausschließen. Die Geckonidae nehmen eine relativ separate Stellung ein.

---

sehr unvollständig. Vertreter der Eublepharidae, Xantusiidae, Helodermatidae, Anguidae, Xenosauridae und Anolidae in ihren mit Extremitäten versehenen Repräsentanten standen mir nicht zu Gebote; auch verfügte ich hinsichtlich mancher Familien, namentlich der Tejidae, Iguanidae und Agamidae, nicht über die genügende Anzahl typischer Gattungen.

1) Daneben finden sich auch vereinzelte höhere Differenzierungen, z. B. die hohe Entfaltung der Patella ulnaris, des M. latissimus dorsi. — Eine in jeder Hinsicht tiefere Differenzierung bietet die Natur selten dar; die größere oder geringere Summe bestimmt.

Dagegen läßt sich von den Scincidae aus die Entwickelungsreihe durch die Gerrhosauridae zu den Lacertidae und zum Teil auch den Tejidae verfolgen. Graduell existiert zwischen den ersteren und letzteren ein ziemlich großer Unterschied, das Quale gestattet die Ableitung von gemeinsamem Zweige. Gewisse Besonderheiten, namentlich eine Vereinigung von graduell recht divergenten (primitiven und relativ hohen) Zügen, charakterisieren die Tejidae und lassen sie mehr als einen Seitenzweig der Reihe auffassen. Hier ist indessen noch viel an einem reicheren Material zu untersuchen; namentlich die Tejidae mit ihren mannigfach ausgebildeten Vertretern verlangen noch manche Arbeit. Charakteristisch für die genannten Familien (Gerrhosauridae, Lacertidae, Tejidae) verhalten sich: Der M. cucullaris + sterno-episterno-cleido-mastoideus, bei dem die Membrana sterno-episternalis mehr und mehr in den Vordergrund tritt; das Lig. sterno-scapulare internum, dessen Verband mit der coracoidalen Ecke sich mehr und mehr entwickelt; der M. pectoralis, dessen Ursprung auf den medialen Bereich des episternalen Querschenkels (nicht bei Ameiva) übergreift; die beginnende Verkürzung des M. coraco-brachialis brevis; der proximale Bauch des Biceps, der bei den Scincidae und Gerrhosauridae noch rein muskulös ist, bei den Lacertidae und Ameiva in beginnender Degeneration sich befindet und zum kleineren Teile durch Ursprungssehne ersetzt wird; die hohe Entwickelung des M. latissimus dorsi; der ausgiebig zweiköpfige Ursprung des M. scapulo-humeralis anterior; das Ueberwiegen der Pars coraco-scapularis über die Pars scapularis des M. subcoracoscapularis; die bessere Entfaltung des Lig. scapulo-humerale laterale und der zunehmend, aber immer noch mäßig entwickelte Verband der Ursprungssehne des Anconaeus coracoideus mit der coracoidalen Ankerung des Lig. sterno-scapulare internum.

Zonurus teilt die Mehrzahl der Charaktere mit den vier erwähnten leptoglossen Familien, zeigt aber namentlich in dem Verhalten des M. cucullaris + sterno-episterno-cleido-mastoideus, des Lig. sterno-scapulare internum, des M. pectoralis (vergrößerter episternaler Ursprung), des M. latissimus dorsi gewisse Züge, durch die er sich abseits von ihnen und zum Teil auch höher stellt. Eine rationelle Vergleichung mit den Anguidae, Xenosauridae und Iguanidae war durch Mangel an Material verboten.

Heloderma wird — auf Grund der von Shufeldt gegebenen Beschreibung; eigene Untersuchungen fehlen aus Mangel

an Material — charakterisiert durch die Scheidung der Mm. cucullaris und sterno-episterno-cleido-mastoideus (episterno-mastoideus), durch den ausgedehnten sternocostalen Ursprung des M. sternocosto-scapularis, durch das Uebergreifen des Ursprunges des M. pectoralis auf die Clavicula, durch den rein sehnigen Anfang des M. biceps brachii, durch den ausgedehnten Ursprung des M. deltoides clavicularis von dem Episternum, durch die Verbindung des Anconaeus coracoideus mit dem Insertionsteil des M. latissimus dorsi — Charaktere, welche ihm teils eine besondere (zum Teil zu der besonderen Konfiguration des Episternum in Korrelation stehende) Position, teils eine höhere Stellung als den vorgenannten Lacertilier-Familien anweisen. Neben der eigenen Untersuchung von Heloderma wurde auch diejenige eines mit gut entwickelten Extremitäten versehenen Vertreters der Anguidae sehr vermißt.

Für die wirkliche Kenntnis der Verhältnisse bei den gerade hinsichtlich der vorliegenden Muskeln recht vielgestaltigen Iguanidae (inkl. Anolidae) und Agamidae reichen die bisherigen Untersuchungen an so wenigen, zum Teil auch aberranten Vertretern bei weitem nicht aus. Doch ergeben sich markante Differenzen von den mit kreuzförmigem Episternum und medial verbreiterter und gefensterter Clavicula versehenen Lacertiliern. Weiterhin zeigte sich, daß beide Familien Vertreter aufweisen, deren Muskulatur teils einen mittleren (Iguana, Uromastix, Liolepis), teils einen höheren Rang (Phrynosoma, Chlamydosaurus, Calotes) in der Differenzierung bekunden. Die mit mäßiger Sonderung beginnende und zur vollkommenen Trennung und Entfernung durchgeführte Scheidung der Mm. cucullaris und sterno-episterno-cleido-mastoideus; die in zunehmendem Maße ausgebildete Entwickelung der coracoidalen Ankerung des Lig. sterno-scapulare internum; das bald nicht, bald successive zunehmende Uebergreifen des pectoralen Ursprunges auf die Clavicula; die partielle Verbindung des Anfanges des M. coraco-brachialis longus mit der coracoidalen Ankerung des Lig. sterno-scapulare internum; das Verhalten des M. biceps brachii, der bei Uromastix und Liolepis etwa zu gleichen Teilen muskulös und sehnig entspringt, bei Phrynosoma einen bald mäßig, bald gar nicht entwickelten fleischigen Ursprung zeigt (während der sehnige speciellere Sonderungen aufweisen kann), bei Iguana, Agama stellio und Calotes rein sehnig beginnt; die gegenseitigen Beziehungen der Mm. dorsalis scapulae

und deltoides clavicularis, die bei Iguana und Uromastix noch in mäßigem Grade gesondert, bei Phrynosoma und Calotes ganz und gar geschieden und in ihren Insertionen in hohem Grade verschoben sind (wozu bei Phrynosoma und Calotes noch eine weitere Sonderung des M. dorsalis scapulae, bei Calotes ein weit auf das Episternum übergreifender Ursprung des M. deltoides clavicularis kommt); die hohe Entwickelung, zum Teil (besonders bei Calotes) auch Verdoppelung des scapularen Ursprunges des M. anconaeus scapularis und die besondere Gestaltung seiner humeralen Ankerung (die bei Phrynosoma auch einem Teile des Muskelbauches des Anconaeus scapularis als Ursprung dient); die hohe Entfaltung des Verbandes der Ursprungssehne des Anconaeus coracoideus mit dem Lig. sterno-scapulare internum (wozu bei Phrynosoma noch der Verband mit dem M. latissimus und die sekundäre Herausdifferenzierung eines kleinen Muskelbauches des Anconaeus coracoideus kommt) — alle diese Befunde ergeben eine Differenzierung, welche die tiefer stehenden Iguanidae und Agamidae den höchsten der bisher besprochenen Familien gleichstellt, die höher entwickelten aber mehr oder minder weit über deren Niveau erhebt. Dabei ergeben sich bei dieser oder jener Form progressive Differenzierungen und aberrante Charaktere (vergl. hinsichtlich des Details die Untersuchungen von 1875, p. 693—744 und die vorliegende speciellere Muskelbeschreibung p. 398—443), welche die Iguanidae und Agamidae, wie schon deren Skelettsystem bekundete, als ausgebildete Specialisten unter den kionokranen Lacertiliern erkennen lassen. Markante Differential-Charaktere zwischen beiden Familien konnten nicht aufgefunden werden; ob die große Aehnlichkeit der beiderseitigen Stadien Parallelität oder nähere Verwandtschaft bedeutet, kann erst nach ausgedehnteren Untersuchungen entschieden werden. Auf Grund der vorliegenden bin ich der Annahme naher genetischer Beziehungen zugeneigt.

Eine durchaus selbständige Stellung unter den kionokranen Lacertiliern, namentlich gegenüber den Geckonidae, nimmt Uroplates auch in seinen Muskelverhältnissen ein, damit zugleich auf diesem Gebiete die Richtigkeit der von Boulenger vollzogenen Abtrennung von den Geckonidae und die bereits bei dem Skelettsystem hervorgehobenen Differenzen bestätigend. Einige Aehnlichkeiten mit den Geckonidae sind vorhanden: Mangel des M. sternocosto-scapularis, sehr schwache Entwickelung des Lig. sterno-scapulare internum, Verhalten des M. scapulo-humeralis anterior

zu dem benachbarten M. supracoracoideus, Ursprung des M. dorsalis scapulae von dem Ende der Clavicula; dieselben sind aber von wenig specifischer (qualitativer) Bedeutung, und die gleiche oder selbst größere Anzahl von Uebereinstimmungen kann für beliebige andere Lacertilier-Familien zusammengestellt werden. Ihnen tritt eine überwältigende Fülle von ausgeprägten Differenzen zu den Geckonidae gegenüber: Zerfall und Sonderung der Mm. cucullaris und sterno-cleido-mastoideus *[1]; Ursprung des M. serratus superficialis von 4 Rippen und ausgedehnte Insertion desselben an der knöchernen Scapula; Uebergangspartie zwischen den Mm. serrati superficialis und profundus *; sehr ausgeprägter Ursprung des M. pectoralis von Sternocostalleisten * und Aufgabe des episternalen Ursprunges *; Zerfall des M. supracoracoideus, Kürze des M. coraco-brachialis brevis *; Schlankheit und sehnige Insertion des M. coraco-brachialis longus *; rein sehniger Ursprung des M. biceps * und Umfassung seiner Ursprungssehne beim Passieren über die Fossa bicipitalis humeri durch die Insertionssehne und Ankerung des M. pectoralis *; ausgedehnter costaler Ursprung des M. latissimus dorsi *; scharfe Scheidung der Mm. dorsalis scapulae und deltoides clavicularis * und weites gegenseitiges Uebergreifen ihrer Insertionen *; abweichendes Verhalten des clavicularen Ursprunges des M. deltoides clavicularis; speciellere Anordnung der humeralen Ankerung des M. anconaeus scapularis *, völlige Reduktion des Anconaeus coracoideus *; schwache Entfaltung des gesamten M. anconaeus *; Gestalt der Patella ulnaris *, — Differenzen, durch welche sich Uroplates weitab von den Geckonidae stellt und zugleich trotz des primitiv gebliebenen Zustandes seiner Wirbelsäule zu den höher stehenden Lacertiliern rechnen läßt. Und damit verbindet sich zugleich für die meisten — mit * markierten — Merkmale eine so auffallende Aehnlichkeit resp. Uebereinstimmung[2]) mit den entsprechenden Verhältnissen der Chamaeleontidae, daß hier nicht mit bloßen Parallelitäten oder Konvergenzerscheinungen, sondern mit einem wirklichen nahen genetischen Zusammenhange zu rechnen ist. Ganz durchgreifend ist diese Uebereinstimmung nicht; ver-

1) In den mit Stern markierten Punkten nähert sich Uroplates zugleich den Chamaeleontidae.

2) Auch der Uroplates mit den Chamaeleontidae und Geckonidae gemeinsame Mangel des M. sternocosto-scapularis kann noch beigefügt werden.

einzelte abweichende Verhältnisse in der Anwesenheit oder Abwesenheit der Mm. sterno-coracoidei interni superficialis und profundus, in dem (bei Uroplates um den Vorderrand des Coracoides nach der Innenfläche desselben herumgreifenden, bei den Chamaeleontidae durch den mit Reduktion der Clavicula auf den Vorderrand des Coracoides übergewanderten Ursprung des M. deltoides inferior von diesem getrennten) Ursprunge des M. supracoracoideus und in der Ausbildung des (bei Uroplates gut entwickelten und oberflächlich von dem M. supracoracoideus liegenden, bei den Chamaeleontidae auf den Hinterrand der Scapula retrahierten und von dem M. supracoracoideus gedeckten) M. scapulo-humeralis anterior zeigen, daß Uroplates immerhin etwas von der von den Chamaeleontidae durchlaufenen Bahn abgewichen ist. Doch sind diese Differenzen vorwiegend nur gradueller Natur, wohl geeignet, um — abgesehen von wichtigeren Differenzen auf anderen Gebieten — eine Vereinigung der Uroplatidae mit den Chamaeleontidae zu verbieten (denn erstere stehen noch völlig im Bereiche der kionokranen Lacertilier), aber nicht derartig, um Zweifel an der durch die Uebereinstimmungen bewiesenen gemeinsamen genealogischen Wurzel zu erwecken.

Endlich die Varanidae. Deutlicher noch als die betreffenden Skelet- und Nervenverhältnisse zeigt die Muskulatur prägnante Besonderheiten gegenüber den anderen kionokranen Lacertiliern. Ueber die Stellung der Helodermatidae zu ihnen kann ich auf Grund eigener Beobachtungen nichts aussagen. Das, was Shufeldt über die betreffende Muskulatur von Heloderma und namentlich über die Wurzeln des Plexus brachialis dieses Tieres mitteilt, ist einer Verwandtschaft beider nicht günstig; doch sind dessen bezügliche Untersuchungen mit Rücksicht auf diese Frage keine erschöpfenden. Die Differenzen, welche die Muskulatur von Varanus gegenüber allen anderen von mir untersuchten kionokranen Lacertiliern darbietet (insbesondere die den M. pectoralis deckende episternale Insertion des M. episterno-cleido-mastoideus, der von 6 Halswirbeln kommende Ursprung und die eigentümliche Insertion des M. levator scapulae superficialis, der Mangel der oberflächlichen Schicht des M. levator scapulae et serratus profundus und die Umbildung der tiefen Schicht dieses Muskels, die sehr kräftige und eigenartige Ausbildung der Mm. sterno-coracoidei interni, das Vikariieren des M. supracoracoideus für einen Teil des M. coraco-brachialis brevis und die damit zusammenhängende par-

tielle Deckung des ersteren durch den M. biceps brachii) verbinden sich mit einzelnen Zügen seiner Muskulatur, welche als primitive oder mäßig hohe anzusehen sind (Verhalten der Mm. dorsalis scapulae und deltoides clavicularis, muskulös-sehniger Ursprung des M. biceps brachii, wobei der muskulöse Teil etwas gegen den sehnigen zurücktritt), und mit einer etwas größeren Anzahl solcher, welche eine höhere Differenzierung bekunden (Rückbildung des M. sternocosto-scapularis, hohe Ausbildung des Lig. sterno-scapulare internum, ausgedehnter Ursprung des M. pectoralis am Querschenkel des Episternum, Kleinheit des M. coracobrachialis brevis, ausgebreiteter episternaler Ursprung des M. deltoides clavicularis, Vereinfachung des M. subscapularis externus, eigenartige an Phrynosoma etwas anklingende Differenzierung des Anconaeus coracoideus). Die Beurteilung aller dieser Eigentümlichkeiten weist den Varanidae eine hohe und isolierte Stellung unter den kionokranen Lacertiliern an; gewisse Besonderheiten sind so eigenartig, daß sie bei keinem anderen Lacertilier und auch bei Sphenodon sich nicht wiederfinden, während in einzelnen Differenzierungsrichtungen (M. cucullaris, M. levator scapulae) ein Weg eingeschlagen erscheint, der etwas an die von den Crocodiliern in höherer Vervollkommnung ausgebildeten Verhältnisse erinnert. Es erscheint nicht zulässig, daraufhin die Varanidae von den kionokranen Lacertiliern abzutrennen und zwischen dieselben und die Crocodilier zu stellen, aber wohl gestatten diese Verhältnisse, sie innerhalb der kionokranen Lacertilier zum Range einer höheren Abteilung (Subordo) zu erheben.

Ueber die systematische Bedeutung der betreffenden Muskulatur der Amphisbaenier werden, wie schon oben (p. 444) betont, mangels des dafür nötigen Materiales (namentlich Chirotidae) keine Untersuchungen mitgeteilt.

2. Chamaeleontia.

Gegenüber den bei den kionokranen Lacertiliern (exkl. Uroplates) beobachteten Verhältnissen gewährt die Muskulatur der Schulter und des proximalen Teiles der vorderen Extremität der Chamaeleontia (Schultermuskeln, III, 1875, p. 746—767; diese Abhandlung p. 445—459) ein besonderes Gepräge, welches — zusammen mit anderen Merkmalen — das Recht giebt, diese Lacertilier als be-

sondere Unterordnung von den kionokranen Lacertiliern abzutrennen. Diese Besonderheiten der Muskulatur, die indessen der Anknüpfungen an die kionokranen Lacertilier nicht entbehren, sind unter anderem: die eigenartige Sonderung der Mm. cucullaris und sternomastoideus, mit der sich eine hochgradige Rückbildung des M. cucullaris verbindet; die Insertion des M. serratus superficialis an der knöchernen Scapula und die innige Beziehung dieses Muskels zu dem M. serratus profundus; die Reduktion des M. sterno-coracoideus internus superficialis; die Beschränkung des Ursprunges des M. pectoralis auf das Sternum und die Sternocostalien, wobei die von letzteren kommende Partie sich von besonderer Differenzierung und Stärke erweist; die Ausbreitung des M. supracoracoideus auf das scapulare Gebiet (M. supracoracoscapularis); die extreme Verkürzung des M. coraco-brachialis brevis; die Umfassung der schlanken Ursprungssehne des M. biceps brachii durch die Insertion und Ankerung des M. pectoralis; der namentlich an der 3. und 4. Rippe stattfindende Ursprung des M. latissimus dorsi; die weitgehende proximale Trennung und Entfernung der Mm. dorsalis scapulae und deltoides inferior, sowie die mit der völligen Reduktion der Clavicula und des Episternum zusammenhängende Ueberwanderung des Ursprunges des M. deltoides inferior auf Sternum und Vorderrand des Coracoides; die beträchtliche Retraktion und Reduktion des M. scapulo-humeralis anterior und seine von dem M. supracoracoscapularis bedeckte Lage; die Reduktion des M. subscapularis externus; der eigenartige zweiköpfige Ursprung des M. anconaeus scapularis von der Scapula und die Verbindung der humeralen Ankerung mit dem tiefen Kopfe; die völlige Rückbildung des Anconaeus coracoideus; die schwache Gestaltung der am Oberarm befindlichen Muskulatur (besonders bei Brookesia).

Mit einigen dieser Differenzierungen (Rückbildung des M. sterno-coracoideus internus superficialis, Ausbildung eines M. supracoracoscapularis, weitgehende proximale Trennung der Mm. dorsalis scapulae und deltoides inferior, Ursprung des M. deltoides inferior vom Coracoid und Sternum, Retraktion des M. scapulo-humeralis anterior auf den hinteren Rand des Schultergürtels) stehen die Chamaeleontia allen untersuchten kionokranen Lacertiliern ohne Ausnahme gegenüber; weitaus die meisten Besonderheiten teilen sie mit den Uroplatidae (p. 585 f.), so daß diese, wie schon oben erwähnt, als tiefer stehende, kionokrane Verwandte der

zu höherer einseitiger Entwickelung gelangten Chamaeleontia anzusprechen sind.

3. Sphenodon (Rhynchocephalia).

Die weitaus zahlreichsten Charaktere der Muskulatur der Schulter und des proximalen Bereiches der vorderen Extremität teilt Sphenodon (diese Abhandlung p. 462—500) mit den kionokranen Lacertiliern, und unter diesen sind es wieder die mit T-förmigem Episternum und schlanker Clavicula versehenen Formen, insbesondere die Agamidae, welche vielfache Uebereinstimmungen mit Sphenodon bekunden. Es ist daher sehr wohl erklärlich, daß (abgesehen von anderen ähnliche systematische Resultate vertretenden Autoren) neuerdings auch Osawa (1898), der unter anderen diese Muskeln untersucht hat, zu dem Schlusse kam, Sphenodon den Lacertiliern einzureihen und als ein den Agamidae angehöriges oder wenigstens ihnen nahe stehendes Reptil zu bezeichnen.

Die genauere Betrachtung der in Frage kommenden Muskulatur von Sphenodon zeigt aber, daß dieselbe gegenüber allen Lacertiliern gewisse Besonderheiten (Beschränkung der Insertion des M. cucullaris + cleido-mastoideus auf Acromion und Clavicula; ausgebreiteter parasternaler Ursprung des M. pectoralis; ausgedehnter und die Membrana sterno-episternalis deckender Ursprung des M. deltoides clavicularis von dem Episternum; Koexistenz der Mm. scapulo-humeralis anterior und posterior; eigenartige Entwickelung des Lig. scapulo-humerale laterale, welches nach vorn bis zum Acromion sich erstreckt und an seinem humeralen Ende dem M. supracoracoideus zu einem großen Teile als Insertionsfläche und dem M. humero-radialis ganz vorwiegend als Ursprungsstelle dient; Existenz des diploneuren, den Lacertiliern fehlenden M. humero-radialis) darbieten, die zwar nicht an Zahl, um so mehr aber an qualitativer Bedeutung hervortreten.

Die mit den kionokranen Lacertiliern übereinstimmenden Charaktere teilt Sphenodon einerseits mit den primitiveren Formen derselben (allgemeines Verhalten des M. cucullaris + cleido-mastoideus; muskulöser Ursprung des M. biceps brachii; Ursprungsverhältnisse des gut entwickelten Anconaeus coracoideus), andererseits mit ihren mäßig hoch entwickelten Vertretern (Verhalten des Lig. sterno-scapulare internum; M. latissimus dorsi; M. dorsalis scapulae) und wieder andererseits mit

den höchsten kionokranen Lacertiliern (Grad der Ausbildung der Membrana sterno-episternalis; Mm. sterno-coracoidei interni; ausgedehnter episternaler Ursprung des M. pectoralis; hohe Differenzierung des M. scapulo-humeralis anterior; partielle Reduktion der Pars scapularis m. subcoracoscapularis; Verhalten des M. anconaeus scapularis) [1]. Weiterhin gewähren gewisse Differenzierungen des M. serratus superficialis und M. levator scapulae et serratus profundus, sowie die Existenz des M. scapulo-humeralis posterior und M. humero-radialis unverkennbare Anklänge an die entsprechenden Bildungen bei den Crocodiliern. Endlich sei auf die (nur einmal gefundene) erste Ausbildung eines Caput breve m. bicipitis brachii (p. 478) hingewiesen [2].

Die in Frage kommende Muskulatur von Sphenodon zeigt somit zahlreiche Uebereinstimmungen mit den kionokranen Lacertiliern, vereinzelte mit den Crocodiliern, zugleich aber eindrucksvolle Züge, welche sich nicht mit dem Lacertilier-Typus vereinigen lassen und dem vorliegenden Rhynchocephalier eine besondere Stellung anweisen. Sphenodon, als lebender Vertreter der Rhynchocephalier, steht auf Grund der vorliegenden muskulösen Bildungen außerhalb der Ordnung der Lacertilier, derselben aber viel mehr genähert als der Ordnung der Crocodilier. Außerdem aber zeigt die besprochene Muskulatur, daß Sphenodon auf diesem Organgebiete durchaus nicht ein rein oder überwiegend primitives Verhalten darbietet, sondern daß sich mit primitiven Zügen ein größeres Plus sekundärer, mittelhoch oder hoch differenzierter Gebilde mengt, welches ihn höher stellen läßt als die primitiveren Familien unter den kionokranen Lacertiliern.

Wie weit sich Sphenodon in diesem Stücke den kionokranen Lacertiliern nähert oder von ihnen entfernt, hängt von der qualitativen und quantitativen Bedeutung der oben angegebenen Differentialmerkmale ab. Daß er einige Bildungen darbietet, welche

---

1) Auch die oben erwähnten, jenseits des Bereiches der Lacertilier stehenden Bildungen des M. deltoides clavicularis (namentlich im Verhalten zu der Membrana sterno-episternalis), sowie des Lig. scapulo-humerale laterale sind nicht als etwas Primitives, sondern als höhere Differenzierungen zu beurteilen.

2) Bekanntlich erst bei den Säugetieren in allgemeinerer Verbreitung ausgebildet. Selbstverständlich denke ich aber nicht daran, in dieser an sich interessanten Parallelerscheinung bei Sphenodon einen direkten Vorläufer der betreffenden mammalen Differenzierung zu erblicken.

jenen abgehen, somit eines größeren Reichtumes in seinem Muskelsystem sich erfreut, kann an sich als primitives, Ausgang gebendes Merkmal aufgefaßt werden; doch ist es nötig, damit zu rechnen, daß diese Muskelbildungen zum Teil auch auf späteren, während der weiteren Entwickelungsphasen der Rhynchocephalier-Ordnung erworbenen Differenzierungen beruhen können:

1) Ob der parasternale Ursprung des M. pectoralis von Sphenodon eine absolute oder relative Differenz gegenüber den Lacertiliern darstelle, hängt zusammen mit der Entscheidung, ob die Vorfahren der Lacertilier dereinst parasternale Gebilde besaßen oder nicht. War dies der Fall, so wiegt dieses Differentialmerkmal nicht so schwer, wie es auf den ersten Blick scheint. Wie schon im Vorhergehenden (p. 561 f.) erwähnt, kann aber bei der Unvollkommenheit der jetzigen Materialien über die eventuelle einstmalige Existenz eines Parasternum bei den Vorfahren der jetzigen Lacertilier zur Zeit keine sichere Entscheidung gegeben werden. Ganz abgesehen von der allgemeinen Erfahrung, daß das Parasternum ein bei den höheren Typen verschiedener Sauropsiden-Ordnungen in Schwund tretendes Gebilde ist, konnten auch für die Lacertilier im speciellen gewisse Wahrscheinlichkeitsgründe für eine einstmalige Existenz bei den frühesten Vorfahren derselben angeführt werden, und unter diesen wurde namentlich auch auf das besondere Verhalten des M. rectus lateralis der Lacertilier hingewiesen. Es besteht somit die Möglichkeit, selbst Wahrscheinlichkeit, daß dereinst auch der M. pectoralis der frühesten Vorfahren der Lacertilier zum Teil mit parasternalen Bildungen in Zusammenhang stand, daß aber dieser Verband frühzeitig in vollkommene Rückbildung und damit zu dem Verhalten der Rhynchocephalier in recht scharfen Gegensatz trat.

2) Der sehr ausgedehnte episternale Ursprung des M. deltoides clavicularis von Sphenodon steht nicht unvermittelt da, weil auch bei Lacertiliern dieser Muskel in geringer Ausdehnung auf das Episternum übergreifen kann; etwas sehr Abweichendes ergiebt aber die Bedeckung der Membrana sterno-episternalis durch diesen episternalen Teil des M. deltoides, denn bei den kionokranen Lacertiliern befindet sich die sternale Insertion des M. sterno-episterno-cleido-mastoideus und die mit ihr in genetischem Konnexe stehende Membrana sterno-episternalis oberflächlich vom M. deltoides clavicularis. Hier liegt bei Sphenodon eine lange, wohl an primitive Zustände der Lacer-

tilier anknüpfende, aber eine sehr abweichende Richtung einschlagende und zu sehr heterogenem Endziele gelangte Entwickelungsbahn vor.

3) Durch die Koëxistenz der beiden Mm. scapulo-humerales (p. 486 f.) stellt sich Sphenodon einerseits allen Lacertiliern (die nur einen M. scapulo-humeralis anterior haben), andererseits den Crocodiliern (die nur den M. scapulo-humeralis posterior aufweisen) gegenüber, während er diesen doppelten Besitz mit den Vögeln teilt. Ich erblicke darin ein primitives Moment, das auch bei den Amphibien nicht ohne Parallele ist.

4) Die Entwickelung des Lig. scapulo-humerale laterale zu einem förmlichen Lig. acromio-humerale (p. 492), das mit seinem humeralen Ende dem M. supracoracoideus Insertion, dem M. humero-radialis Ursprung gewährt, läßt sich von lacertilierartigen Verhältnissen ableiten, steht aber im Grade seiner Ausbildung nicht allein hoch über diesen, sondern präsentiert sich auch in einer Eigenart, welche unter den bekannten Formen keine Vermittelung darbietet und Sphenodon ein in dieser Hinsicht ganz singuläres Gepräge verleiht.

5) Endlich repräsentiert der M. humero-radialis (p. 495 f.) ein ganz besonderes Gebilde von Sphenodon, für welches die Crocodilier und Vögel partielle Homologe, die Lacertilier aber nichts irgendwie Vergleichbares darbieten. Bei dem eigentümlich komplexen, diploneuren Charakter dieses Muskels ist es nicht wahrscheinlich, daß er eine uralte, generelle Bildung darstelle, die auch den Vorfahren der Lacertilier zukam und später bei ihnen in Schwund trat; im Gegenteil ist eine größere Wahrscheinlichkeit dafür vorhanden, daß die Lacertilier niemals etwas derartiges besaßen, daß somit auch dieser Muskel eine prägnante Differenz von Sphenodon gegenüber den Lacertiliern bekundet.

Mag somit auch hinsichtlich des einen oder des anderen Faktors bei genauerer Betrachtung die Schärfe des Gegensatzes sich mildern, die Summe der Faktoren genügt jedenfalls, um Sphenodon außerhalb des Bereiches der Lacertilier, wenn auch in ihre Nähe, zu stellen und seine Differenzierung nicht einseitig als eine primitive und allgemeine, sondern vielmehr als ein Gemisch primärer, genereller Züge mit sekundären, specialisierten zu betrachten.

4. Chelonier.

In hohem Grade abweichend von den Verhältnissen bei den Lacertiliern und bei Sphenodon verhält sich die Schulter- und Oberarm-Muskulatur der Chelonier (Schultermuskeln, II, 1874 p. 239—276); infolge der eigenartigen Ausbildung des Rücken- und Bauchschildes ist sie zugleich in ihren zu einem großen Teile auf diese Schilder übertragenen Ursprüngen so specifisch und weitgehend umgebildet, daß es nicht leicht fällt, das ursprüngliche Gesicht dieser Muskulatur, wie es sich bei den primitiven atheken Vorfahren[1]) der Chelonier gezeigt haben mag, herauszulösen. Was nach Abzug dieser speciellen Anpassungen übrig bleibt, bekundet ein Gemisch primitiver Verhältnisse und höherer Differenzierungen, von denen aber die letzteren wesentlich überwiegen. In Summa darf man den betreffenden Bildungen der Chelonier unbeschadet gewisser primordialer Züge eine erheblich höhere Entwickelungsstufe anweisen als den Lacertiliern und als Sphenodon.

Die mit der Bildung des Rücken- und Bauchschildes zusammenhängenden besonderen Differenzierungen betreffen vornehmlich: die Mm. cucullaris und episterno-mastoideus, die zum M. testo-scapulo-procoracoideus und zum M. capiti-plastralis umgebildet wurden; den M. costo-coracoideus, der sich in eigentümlicher Weise zum M. testo-coracoideus umgestaltete; den M. pectoralis, der seine sternalen und costalen Ursprünge gänzlich verlor und die an dem hinteren Bereiche des Episternum und an dem Parasternum stattfindenden zu einem breiten Anfange vom Plastron ausbildete; den M. latissimus dorsi, der seine Ursprünge

---

1) Die jetzt lebenden Atheca (Sphargidae mit Dermochelys coriacea) sind keine primordialen Atheca, sondern sind zu ihrem scheinbar primitiven Verhalten sehr wahrscheinlich zu einem guten Teile durch sekundäre Rückbildungen des bei ihren Vorfahren vermutlich besser ausgebildeten Rücken- und Bauchschildes gekommen. Zahlreiche Besonderheiten im Skelettbau und in der Anordnung der Muskulatur bezeugen teilweise eine höhere Stellung der Sphargidae, als es nach der geringen Entwickelung ihres Panzers aussieht, und mancherlei Berührungspunkte bekunden nicht zu ferne verwandtschaftliche Beziehungen zu den cryptodiren Chelonidae.

nicht auf die Wirbeldornen, sondern auf die Rippen lokalisierte und damit unter weiteren Umbildungen und Reduktionen auf den Anfang des Rückenscheidels verlegte; sowie endlich den M. deltoides clavicularis, dessen dereinstiger clavicularer Ursprung auf den Anfang des Plastron, ungefähr da, wo Clavicula und Episternum sich befinden, sowie auf das Procoracoid sich übertrug (M. scapulo-procoraco-plastro-humeralis). Namentlich für das Verständnis der Ursprünge der beiden letzten Muskeln gewähren die Verhältnisse bei den Chamaeleontia einzelne instruktive Parallelen; selbstverständlich liegt es mir aber in jeder Hinsicht gänzlich fern, irgend welche näheren Beziehungen zwischen den beiden durchaus heterogenen und divergenten Typen anzunehmen, sondern ich will durch die Heranziehung der Chamaeleontia nur die Ueberwanderung und Lokalisierung der ursprünglichen spinalen und clavicularen Ursprünge auf Rippen und Procoracoid demonstrieren.

Primitive Charaktere, aber nicht ganz rein, sondern mit sekundären vermischt, zeigen: der M. pectoralis in seinem nicht weiter als bis auf den hinteren Längsschenkel des Episternum reichenden Ursprunge; der wenigstens bei gewissen Cheloniern (Trionyx) intimere Zusammenhang des M. supracoracoideus mit dem M. deltoides inferior (M. procoraco-plastro-humeralis); der M. biceps in seinem allenthalben muskulösen Anfange von dem Coracoid; die Mm. brachialis inferior und anconaeus in ihrer kräftigen, aber im ganzen einfachen Ausbildung.

Diesen nicht zahlreichen primitiven Zügen tritt eine überwiegende Fülle höherer und einseitiger Differenzierungen gegenüber, welche auch auf diesem Gebiete die Chelonier als ausgebildete Specialisten charakterisieren: Der M. episterno-cleido-mastoideus gewinnt nicht nur neue Anheftung an dem Plastron, sondern aberriert auch an die Fascie der Schulter (vermutlich infolge der Rückbildung und Ablösung der Clavicula von dem primären Schultergürtel); der M. cucullaris verliert in zunehmendem Maße seine alten Ursprünge und bildet schließlich bei den höheren Cheloniern eine zwischen Scapula und Procoracoid erstreckte, nur noch in ihrer Mitte muskulös gebliebene bindegewebige Membran; das System der Mm. thoracici superiores (levator scapulae et serratus) befindet sich, in Korrelation zu der festeren Anheftung der Scapula am Rückenschilde, allenthalben

im Zustande einer mehr oder minder weit vorgeschrittenen Rückbildung; der M. supracoracoideus ist bei den meisten Cheloniern (exkl. Trionyx, wo nur ein leichter Spalt die beginnende Sonderung andeutet) in zwei erst an der Insertion zusammentretende Muskeln (M. supraprocoracoideus und M. supracoracoideus) zerfallen; der M. coraco-brachialis ist in seiner Insertion auf den proximalen Teil des Humerus beschränkt, dabei aber in besonderer (zu den Verhältnissen bei Anuren und Vögeln eine gewisse Parallele darbietender) Weise in einen M. coraco-brachialis brevis externus und M. cbr. brevis internus differenziert, wobei ersterer dem M. coraco-brachialis brevis der Lacertilier und Rhynchocephalier, letzterer dem M. coraco-brachialis longus derselben näher steht; der M. biceps brachii zeigt eigentümliche Spaltungen und in weiterer einseitiger Entwickelung des Lacertus fibrosus weit am Vorderarme und selbst bis zur Hand hinabreichende Insertionen; der M. deltoides inferior hat, wie schon oben angegeben, infolge der Rückbildung und Aufnahme der Clavicula in das Plastron seine Ursprungsverhältnisse erheblich verändert; die Mm. scapulo-humerales sind größtenteils geschwunden; dem M. subcoracoscapularis fehlt vollkommen der coracoidale Teil, dessen Ursprungsstelle von dem M. coraco-brachialis brevis internus eingenommen wird, während der scapulare (M. subscapularis) eine sehr mächtige, aber infolge der Verkümmerung des M. serratus einheitliche Entwickelung genommen hat. Bei der überwiegenden Mehrzahl dieser Differenzierungen zeigt Trionyx primitivere Verhältnisse, während sich Sphargis, bei unverkennbaren Besonderheiten, mehr den höheren Cheloniern, insbesondere Chelone anschließt.

Eine Ableitung der entsprechenden Muskeln der Lacertilier und Rhynchocephalier von denen der Chelonier ist völlig unmöglich, wohl aber gelingt es, letztere auf die der beiden ersteren zurückzuführen und damit zu begreifen. Nach den sehr tiefgreifenden Veränderungen ist anzunehmen, daß die Sonderung und Ausbildung der Chelonier bereits in sehr früher Zeit statthatte[1]).

---

1) Auch sei nicht unterlassen, auf die mancherlei Aehnlichkeiten mit anuren Bildungen hinzuweisen, welche mich 1873 und 1874 veranlaßten, die Behandlung der Schultermuskeln der Chelonier auf die der Anuren folgen und derjenigen der Lacertilier vorausgehen zu lassen. Ich möchte dieselben jetzt nicht mehr so hoch stellen wie damals und in der Hauptsache nur Parallelbildungen in ihnen erblicken, welche keine Verwandtschaft zwischen Anuren und Che-

5. Crocodilier.

Die Schulter- und Oberarmmuskeln der Crocodilier (Schultermuskeln, III, 1875 p. 767—808; diese Abhandlung p. 500—519) weichen gleichfalls erheblich von denen der Lacertilier und Rhynchocephalier ab, doch ist ihr Typus lange nicht so abweichend und einseitig gestaltet wie der der Chelonier, so daß die Anknüpfungen an die Lacertilier und Rhynchocephalier sich ohne Schwierigkeit ergeben. Unter den ersteren kehren die Varanidae (p. 586 f.), ohne aus dem Verbande der Lacertilier herauszutreten, ihr Gesicht den Crocodiliern zu, und Sphenodon zeigt gleichfalls einige gemeinsame Charaktere mit den Crocodiliern (p. 590), wenn er auch den Lacertiliern viel näher steht als diesen.

Wesentliche Differentialmomente bieten dar: der ganz eigenartig differenzierte M. sterno-mastoideus (M. atlanti-mastoideus und M. sterno-atlanticus); der allen anderen Reptilien abgehende, aber bei den Vögeln in noch höherem Grade entwickelte M. rhomboides; der M. costo-coracoideus, der mit keiner Bildung der Lacertilier und Rhynchocephalier einen direkten Vergleich gestattet, während die Mm. sterno-coracoidei interni und sterno-costo-scapularis nebst dem Lig. sterno-scapulare internum der Lacertilier und Rhynchocephalier (die sich auch teilweise bei den Vögeln wiederfinden) den Crocodiliern gänzlich abgehen; der M. supracoracoideus (supracoracoscapularis), der in seinem Uebergreifen auf die Innenseite des Coracoides und die Außenfläche der Scapula allerdings gewisse Parallelen mit dem Verhalten bei den Uroplatidae (Uebergreifen auf die Innenseite des Coracoides) und den Chamaeleontidae (Ausbreitung auf die Scapula) darbietet; der nur durch den Cbr. brevis repräsentierte kurze M. coraco-brachialis; der nicht mehr von dem M. cucullaris bedeckte und recht reduzierte M. latissimus dorsi; der zufolge der Rückbildung der Clavicula abweichende (aber etwas an die Verhältnisse bei den Chamaeleontidae erinnernde) Ursprungsverhältnisse darbietende M. deltoides clavicularis (M. deltoides inferior); der Mangel des M. sca-

---

loniern begründen, aber immerhin zeigen, daß der bei den Amphibien von urodelen- zu anurenartigen Formen führende Entwickelungsweg auch innerhalb der Reptilien in der schließlichen Ausbildung der primitivsten Vertreter derselben zu chelonierartigen Formen eine gewisse Parallele besitzt.

pulo-humeralis anterior und die Existenz des M. scapulo-humeralis posterior; die gänzliche Rückbildung der Pars coracoidea des M. subcoracoscapularis (M. subscapularis); die nach ganz anderem Typus erfolgte Ausbildung des M. anconaeus mit allen seinen Köpfen; die besondere Differenzierung des M. humero-radialis.

Hier liegen Differenzierungen vor, die sich meistens weit über das Bildungsniveau bei den Lacertiliern und bei Sphenodon erheben, zum Teil in ihren mutmaßlichen Anfängen direkte Anknüpfungen an diese gestatten, zum Teil aber als Bildungen sui generis sich zu erkennen geben, für welche die bekannten Differenzierungen der lebenden Lacertilier und Rhynchocephalier nicht als ausganggebend angesehen werden können. Die Wurzel der Crocodilier kann somit auf Grund dieser muskulösen Differenzierungen nicht direkt auf bekannte lebende Formen derselben zurückgeführt werden; sie ist aber auf etwas mehr generalisierte Muskelgebilde leicht zu beziehen. Solche mögen die Vorfahren der Lacertilier und Rhynchocephalier dargeboten haben; doch hat eine solche Konstruktion und Ableitung, weil ihr die thatsächlichen, direkt ad oculos zu demonstrierenden Unterlagen fehlen, nur die Bedeutung von Wahrscheinlichkeiten, aber nicht die Kraft reeller Beweise.

D. Systematische und genealogische Schlüsse[1]).

I. Stellung der primitivsten Reptilien (Lacertilia und Rhynchocephalia), Abstammung der Sauropsiden.

Die vorhergehenden Mitteilungen ergaben, daß die ihnen zu Grunde liegenden genauer untersuchten Skelet-, Muskel- und

1) Der rein zusammenfassende Charakter dieser kurzen Mitteilungen schließt jedes genauere Eingehen auf die Litteratur aus. Es sei zu diesem Zwecke namentlich auf die bekannten systematischen und genealogischen Werke von Owen, Cope, Baur, Marsh, Boulenger, Zittel, Lydekker, Seeley und Haeckel und die wenigstens mit den Jahreszahlen markierten sonstigen Veröffentlichungen in diesem Gebiete verwiesen. Der mit denselben vertraute oder in sie Einsicht nehmende Leser wird die Uebereinstimmungen und Abweichungen meiner Auffassung und Darstellung ohne weiteres erkennen.

Nervenverhältnisse des Brustschulterapparates und der vorderen Extremität bei den Ordnungen der Lacertilier und Rhynchocephalier die am meisten primitive Entwickelung unter den Sauropsiden bekunden. Dies wird auch durch die Resultate fremder und eigener Untersuchungen an zahlreichen anderen Teilen des Körpers dieser Tiere bestätigt.

Von den Rhynchocephaliern ist nur noch ein Repräsentant, Sphenodon, übrig geblieben; um so größer ist der Reichtum und die Mannigfaltigkeit der noch mehr als 1600 lebende Vertreter zählenden Lacertilier.

Diese Mannigfaltigkeit ist auf den ersten Blick verwirrend und läßt zunächst leicht den Gedanken entstehen, daß hier ein Heer von recht divergenten Specialisten vorliege; bei sehr gattungs- und familienreichen Abteilungen fallen stets zuerst die Divergenzen auf, und erst die tiefer gehende Vergleichung läßt das Gemeinsame erkennen. Diese zeigt hier, daß alle diese verschiedenartigen und zum Teil sehr fein ausgearbeiteten Differenzierungen — beispielsweise sei an die zahlreichen Fensterbildungen und die ungemein gracile Gestaltung vieler Skeletelemente[1]) erinnert — keineswegs einen höheren Standpunkt bekunden, sondern sich vielmehr innerhalb relativ tieferer Entwickelungsstufen bewegen und ungezwungen auf einen sehr primitiven Typus des Reptilienkörpers zurückführen lassen, welchem die tiefsten Vertreter der kionokranen Lacertilier (Geckonidae, danach die in mancher Hinsicht schon höher entwickelten Scincidae) recht nahe stehen.

Der rhynchocephale Sphenodon giebt sich auch in der überwiegenden Summe seiner Merkmale als ein recht primitives Reptil von genereller Struktur und Erhaltung verschiedener, sehr alten fossilen Reptilien eigenthümlicher Charaktere (die zum Teil von den Lacertiliern aufgegeben wurden) zu erkennen; andere Merkmale, am Kopf und an den Extremitäten, bekunden eine höhere und speciellere Differenzierung, als wir bei den primitiveren Formen der Lacertilier finden. Die gewissenhafte Abschätzung aller Instanzen wird ihn tiefer als die höheren Typen unter den Lacertiliern, aber höher als die tieferen Vertreter derselben stellen. Ganz besonders sei auf den Kieferstiel (Quadratum) hingewiesen,

---

1) Fensterbildungen und gracile Gestaltungen dieses oder jenes Skeletteiles finden sich bereits bei Selachiern, ohne daß damit der primitiven Stellung dieser Vertebraten Eintrag geschieht.

dessen streptostyles Verhalten bei den Lacertiliern gegenüber dem monimostylen bei Sphenodon ein primitiveres Merkmal bildet[1]).

Die Beurteilung der systematischen und genealogischen Stellung der Lacertilier und Rhynchocephalier innerhalb des Sauropsidenstammes ist aber selbstverständlich ohne Kenntnis der paläontologischen Geschichte derselben unvollständig.

---

1) Das primordiale Verhalten der Streptostylie beweist auch der M. spheno-pterygoquadratus (partielles Homologon des M. levator maxillae superioris Vetter der Selachier und des M. tensor veli palatini der menschlichen Anatomie) der Lacertilier (Tensor tympani Sanders) und Vögel (zum Teil dem Orbito-quadratus Gadow's entsprechend), der hier einen ansehnlichen, in der Hauptsache am Pterygoid, aber bei gewissen Lacertiliern (Hemidactylus, Gehyra, Varanus) und Vögeln auch am Quadratum inserierenden Muskel repräsentiert, bei Sphenodon sehr reduziert, aber auch zum Teil noch zum Quadratum verfolgbar ist. Die Annahme einer der Streptostylie vorausgehenden Monimostylie bei allen diesen Tieren würde die Existenz dieses Muskels und seiner Insertion am Quadratum nicht recht verständlich machen. — Von anderer Seite (Albrecht, Cope u. A.) ist die gelenkige Verbindung des Quadratum mit dem Schädel aus der unbeweglichem Vereinigung beider Teile abgeleitet worden. Das dürfte eine Umkehrung der thatsächlichen Entwickelungsverhältnisse sein (vergl. unter anderen auch Kingsley 1900). Wie uns die Selachier und die Ontogenese der tieferstehenden Gnathostomen lehren, bildet die bewegliche gelenkige Verbindung des Kieferstieles mit dem Kranium den Ausgangspunkt, während die bei gewissen Formen der Anamnia (z. B. Holocephala, Dipnoa, Amphibia) sich findende Verschmelzung beider Teile erweisbar der abzuleitende Zustand ist. Durch die reiche und mächtige Deckknochenausbildung in jenem Schädelbereiche mag diese Verschmelzung begünstigt worden sein. Damit ist aber noch kein Recht gegeben, an die erste Hypothese einer sekundären Reduktion jener Deckknochen (gegen die ich, wenn mit Maß vertreten, gar nichts einzuwenden habe) auch die zweite Annahme eines wieder beweglich werdenden Quadratum anzuknüpfen. So lange, trotz sonstiger Fixation durch die Temporalbogen, das dorsale Ende des Quadratum noch eine diarthrotische Verbindung mit dem Schädel darbietet, ist die Wiederherstellung der einstigen Streptostylie unter Rückbildung jener Temporalbogen möglich. Die Untersuchung eines ausgewachsenen Sphenodon, sowie jüngerer Exemplare von Emys orbicularis und Alligator mississippiensis zeigte mir aber keine Gelenkhöhle in jener Gegend mehr, sondern einen syndesmotischen resp. suturalen Verband (bei Sphenodon noch mit partiller Erhaltung des ursprünglichen Gelenkknorpels, bei Emys und Alligator unter Verlust desselben). Daß jüngere Embryonen von Cheloniern und Crocodiliern ein knorpeliges, durch Bindegewebe locker mit dem Primordialcranium verbundenes Quadratum darbieten, ist seit Rathke und W. K. Parker bekannt; die Ontogenese von Sphenodon wird

Bei den Lacertiliern läßt uns diese im Stich; was wir als sicher erkannte fossile Vertreter derselben ansprechen können, gehört nicht den älteren Schichten an und steht morphologisch nicht tiefer als viele Familien der noch lebenden Lacertilier. Unzweifelhaft ist dieses Deficit nur der Ausdruck unserer mangelhaften paläontologischen Kenntnis der vielleicht auch zu einem großen Teile nicht erhaltenen Reste der ältesten Lacertilier, die vermutlich aus sehr kleinen, im Gesellschaftsleben der Reptilien ursprünglich sehr zurücktretenden Tieren bestanden[1]). Auf Grund des morphologischen Baues der lebenden Lacertilier und aus der Vergleichung entnommenen Gründen müssen wir annehmen, daß echte Lacertilier bereits in paläozoischer Zeit existierten; vielleicht gehörten Kadaliosaurus und gewisse Microsaurier zu ihnen.

Anders und besser steht es hinsichtlich der paläontologischen Reste der Rhynchocephalier. Neben näheren Verwandten von Sphenodon (Rhynchocephalia vera), die zum Teil einige höhere Züge aufweisen als dieser und uns eine nur geringe Aufklärung hinsichtlich der phylogenetischen Entwickelung gewähren, besitzen wir in den vorwiegend permischen Proterosauria eine sehr wichtige Quelle der genealogischen Erkenntnis. In ihnen begegnen uns Formen, die in der Hauptsache primitiver sind als Sphenodon, und der älteste Vertreter derselben, die dem unteren Rotliegenden angehörende Palaeohatteria, ist auf Grund mehrfacher Züge ihrer Organisation wohl als das am tiefsten stehende oder wenigstens als eines der am tiefsten stehenden bisher bekannt gewordenen Reptilien anzusprechen. Andere, gleichfalls aus dem Rotliegenden stammende Formen, wie Hylonomus[2]), Petrobates[2]), Kadaliosaurus,

---

vermutlich ähnliches, vielleicht auch noch eine embryonale Gelenkhöhle zwischen dem dorsalen Ende des Quadratum und der Temporalregion des Cranium (Streptostylie) aufweisen.

1) In der Kleinheit und dem Zurücktreten dieser Tiere lag auch ihre Zukunft, Entwickelungsfähigkeit und ihr Schutz. Große, fertig ausgebildete Tiere sind durch ihre festgelegte Entwickelung und ihr beträchtliches Körpervolumen nicht mehr anpassungsfähig, schwerer zu ernähren und Gefahren viel mehr exponiert; die Phylogenie der Tiere und Menschen zeigt uns allenthalben, daß Größe und Höhe der Entwickelung zugleich den Keim des Niederganges in sich trägt. Sie gewährt eine große Gegenwart, verbürgt aber keine lange Zukunft (vergl. auch das Kapitel über das Verhältnis der Körpergröße in den Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, 1888, p. 991—995).

2) Credner (1890) hat bekanntlich bei Petrobates auf Uebereinstimmungen mit den Rhynchocephaliern hingewiesen, aber ihn wie Hylonomus doch als Stegocephalen angesprochen. Von Baur

zeigen gleichfalls eine sehr tiefe Organisation, die selbst, wie schon angedeutet, die Frage offen läßt, ob hier primitive Vorfahren der Rhynchocephalier oder der Lacertilier vorliegen resp. ob in ihnen die gemeinsamen Vorfahren dieser beiden zu dieser Zeit noch nicht gesonderten Reptilienordnungen gegeben sind.

Diese Frage dürfte wohl im wesentlichen zu beantworten sein, wenn uns erst besser erhaltene Exemplare dieser Fossilien vorliegen. Trotz der verschiedenen erheblichen Differenzen, welche Lacertilier und Rhynchocephalier in ihren bisher genauer bekannten Vertretern trennen, scheint mir die Annahme eines gemeinsamen Stammes beider Abteilungen durch die weit größere Anzahl übereinstimmender Merkmale gerechtfertigt zu sein. Selbstverständlich wird hier das genauere Verhalten des Quadratum von größter Bedeutung sein; hier oder in noch älteren Schichten (Karbon, vielleicht noch früher) liegt die Wurzel, welche den primitiveren streptostylen und den von ihnen abzuleitenden monimostylen Reptilien Ausgang gab, und dieses Moment, d. h. die Art der Verbindung des dorsalen Endes des Quadratum mit dem Cranium, halte ich in diagnostischer Beziehung für wichtiger als das Verhalten der Deckknochen in der Schläfengegend oder der Parasternalien in der Bauchgegend.

Damit möchte ich keineswegs die Bedeutung jener Deckknochen gering achten. Zur Zeit, wo uns die Kenntnis der meisten und wichtigsten primordialen Teile des Skelettes zufolge ihrer großenteils knorpeligen Beschaffenheit fehlt, und wohl auf lange Zeit hinaus müssen wir uns mit jenen gut erhaltenen Deckknochen begnügen, da wir nichts Besseres haben; sie bilden in der Gegenwart immer noch die relativ besten Werkzeuge unserer phylogenetischen Erkenntnis. Von den Meisten ist angenommen, daß jene Deckknochen mit zahlreichen einzelnen Hautplatten begannen und sich an den exponierteren Stellen des Körpers unter höherer Differenzierung zu festeren Panzern[1]) zusammmenschlossen,

(1897) dagegen wurden weitere Reptilienähnlichkeiten dieser beiden Microsaurier, namentlich das Verhalten der Sacralgegend der Wirbelsäule und der ventralen Wirbelbogen, hervorgehoben, welche nach der Entscheidung dieses Autors die Stellung beider innerhalb der Reptilien bestimmten. Ob damit eine endgiltige systematische Erkenntnis begründet wurde, bleibt abzuwarten.

1) Gaupp hat hierfür die guten Namen stegocrotaph, zygocrotaph (di-zygocrotaph und mono-zygocrotaph) und gymnocrotaph eingeführt. Man kann noch die Termini anazygocrotaph und katazygocrotaph zufügen, um damit die Anwesenheit eines oberen oder unteren Schläfenbogens zu bezeichnen.

daß danach eine mit Schwund gewisser Teile einhergehende Verminderung der Zahl der zusammensetzenden Skelettelemente und eine Abnahme ihres Volumens stattfand und in der Schläfengegend zu gesonderten Temporalbogen [1]), in der Bauchgegend zu stabförmigen parasternalen Spangen führte und daß es schließlich zu weiterer Rarefizierung, Rückbildung und schließlich Schwund [1]) jener Bogen und Spangen in großem Wechsel und großer Mannigfaltigkeit kam. Namentlich Baur (1889, 1894), Cope (1892) und Gaupp (1894) haben diese Verhältnisse in der Schläfengegend mit Sorgfalt untersucht; ersterer nimmt sie als Ausgangspunkt für seine letzte systematische Anordnung der Sauropsiden (1894).

Mit Gegenbaur (1898) erkenne ich gern das Gesunde und Richtige der diese Entwickelungsreihe fördernden Gedankengänge an. Es besteht auch für mich kein Zweifel, daß zahlreichere Elemente und plumpere und massigere Konfigurationen der Auslese der notwendigsten Teile und ihrer schlankeren Gestaltung vorausgingen. Es ist, um einen naheliegenden Vergleich zu ziehen, dieselbe erst nach und nach entwickelte Materialersparnis, wie sie z. B. bei dem Uebergange des romanischen Baustiles in den gotischen und bei dessen höherer Ausbildung sich vollzog. Veränderungen der Bedingungen im Kampfe ums Dasein mit feindlichen Tieren und feindlichen Klimaten, welche vielleicht früher einen höheren Schutz gegen die Außenwelt nötig machten, denselben aber später leichter entbehren ließen, mögen auch bei dieser Rarefizierung und Auslese mitgewirkt haben. Immerhin aber möchte ich sehr zur Vorsicht raten, diese Lehre von der fortschreitenden Reduktion des Deckknochensystemes nicht zu einem starren Schematismus ausarten zu lassen. Es ist möglich, daß sämtliche älteste Reptilien einen nach Art der Stegocephalen geschlossenen Deckknochenpanzer besaßen und daß derselbe nach und nach, je nach der Ausbildung dieser oder jener ihrer Vertreter, bald in dieser bald in jener Weise sich modifizierte und verminderte, daß im speciellen die Ordnungen mit keinem oder nur mit einem schlanken Temporalbogen von solchen mit breitem Temporalknochenkomplexe oder mit zwei Bogen abstammen und daß alle Vorfahren der lebenden Sauropsiden ein hoch und voluminös entwickeltes Parasternum besaßen, das nach und nach in Reduktion und bei vielen Vertretern derselben selbst in völligen Schwund trat — es ist aber ebenso gut möglich, daß die direkten ältesten Vorfahren der deckknochenärmeren Sauropsiden (z. B. Squamata) jene Deckknochenbildung wohl in etwas reicherer

---

1) S. Anm. 1 auf p. 601.

Gestaltung besaßen als die jetzt lebenden Vertreter, aber lange nicht in der voluminösen Ausbildung, welche uns Stegocephalier und viele andere Reptilien zeigen[1]). Wir kennen die direkten Vorfahren der Lacertilier nicht, wir wissen nicht einmal genug von den fossilen Lacertiliern, um uns ganz direkte Schlüsse über deren Konfiguration zu gestatten, und aus diesem Grunde ist auch hier große Vorsicht und geduldige Zurückhaltung geboten.

Zum Teil mit dieser Frage hängt auch die viel allgemeinere von der Abstammung der Sauropsiden von tiefer stehenden Wirbeltieren ab. Daß die Vorfahren derselben eine Entwickelungsstufe durchlaufen haben, welche graduell mit derjenigen der Amphibien gleichwertig war, ist nicht zu bezweifeln. Wie aber das Quale der direkten amphibienartigen Vorfahren der Sauropsiden thatsächlich beschaffen war, entzieht sich zunächst noch unserer Kenntnis. Konstruieren kann man sich dieselben sehr leicht; aber solche Konstruktionen sind keine reelle Lösung, keine Erkenntnis. Da die lebenden Amphibien mit ihren vielen besonderen Differenzierungen progressiver und regressiver Natur eine direkte Anknüpfung der Sauropsiden an sie nicht gestatten, so sind wir auf die ältesten fossilen Amphibien, die Stegocephalen angewiesen, die bereits im Karbon und im unteren Perm in großem Reichtum und in großer Mannigfaltigkeit entwickelt waren; vermutlich lebten auch primitive Vertreter von ihnen schon im Devon. Zahlreiche Züge in ihrem Skelettsystem zeigen Uebereinstimmung mit dem der ältesten Reptilien (Palaeohatteria, Hylonomus, Petrobates), und namentlich die Konfiguration des Deckknochenapparates am Schädel, Brustschulterapparat und Rumpf erhebt sich bei allen zu großer Aehnlichkeit. Aber gerade die wichtigeren typischen Konfigurationen in ihren Knorpelteilen, unter anderem das genauere Verhalten des primordialen Kiefergaumenapparates, sind uns noch unbekannt; unsere Vergleichung arbeitet mit Bruchstücken und hat daher nur bedingten Wert.

Nichts hindert anzunehmen, daß das, was man jetzt unter dem Namen Stegocephalen zusammenfaßt, neben echten stegocephalen Amphibien auch Formen enthält, die diesen äußerlich wohl ähneln, in ihrem innersten Wesen und in ihrer Entwickelung aber ganz heterogen von ihnen sich verhalten. Und ebenso gut kann man annehmen, daß die wahren Proreptilien sich gar nicht

1) Ich nehme dabei an, daß diese Vorfahren bei ihrer Kleinheit und dem versteckten Leben, das sie führten (vergl. p. 600 Anm. 1), jenes Schutzes nicht so sehr bedurften wie die größeren und mehr exponierten Formen.

unter den bis jetzt bekannten „Stegocephalen“ befinden, daß sie erst noch aufgefunden werden müssen. Und dies ist nur ein Teil der Frage, welche die Genese der den Proreptilia gleichwertigen Promammalia natürlich auch im Auge behalten muß (siehe die weiter unten folgenden Ausführungen bei den Theromorpha).

Die meiner Ansicht nach zu postulierende streptostyle Beschaffenheit der Proreptilia und Promammalia gestattet keine direkte Anknüpfung an die bisher bekannten monimostylen Amphibien oder Dipnoer, ebensowenig aber eine solche an die wieder in anderer Weise — hyostyl — erfolgende Verbindung des Kieferapparates bei den Crossopterygiern, sondern läßt sich direkt nur zu solchen primitivsten Vorfahren der Amphibien zurückführen, deren Quadratum nach Art der Selachier, und speciell der tiefsten Vertreter derselben (Notidanidae), beweglich mit dem Schädel verbunden war. Daß solche primitive streptostyle Amphibien einstmals existiert haben, wird uns auch durch die bekannten ontogenetischen Befunde bei den jetzt lebenden Amphibien wahrscheinlich gemacht. Vermutlich wandelte sich bei ihnen die Streptostylie in dem Maße in Monimostylie um, als phylogenetisch ihr ursprünglich oberflächlich gelegener Deckknochenapparat mit dem Quadratum in intimeren Verband trat und damit dessen freie Beweglichkeit beeinträchtigte und schließlich bis zur Unbeweglichkeit aufhob.

Dazu kommen aber noch die vielen anderen wichtigen Differentialmerkmale, nicht zum mindesten das Verhalten der Flossen, die sich bei Amphibia, Sauropsida und Mammalia zu dem Cheiropterygium ausbildeten, ohne daß wir über die demselben speciell Ausgang gebende Flossenform tiefer stehender, noch nicht cheiropteryger Tiere volle Klarheit besitzen.

Zusammenfassend würde folgendes zu sagen sein: Lacertilia und Rhynchocephalia sind die am tiefsten stehenden Reptilien und in der Höhe der Entwickelung im großen und ganzen einander gleichwertig, indem bei den einen bald diese, bei den anderen bald jene Faktoren ihres morphologischen Baues tiefer oder höher entwickelt sind. Die Streptostylie der ersteren ist als Beibehaltung eines primordialen Zustandes, die Monimostylie der letzteren als eine sekundäre Differenzierung aus ursprünglicher Streptostylie zu beurteilen. Eine Ableitung der Lacertilier von rhynchocephalierartigen Vorfahren wird durch das morphologische Verhalten beider Abteilungen nicht unterstützt, wohl aber entspringen beide demselben gemeinsamen streptostylen Stamme, welcher als die mehr oder minder direkte Fortsetzung der hypothetischen Proreptilia

angesehen werden kann. Die streptostylen Proreptilia aber haben sich neben den streptostylen Promammalia aus tiefer stehenden streptostylen Tieren entwickelt, welche im Grade ihrer Ausbildung amphibienartigen Tieren gleichzusetzen sind, in ihrem Quale aber von allen bisher genauer bekannt gewordenen fossilen und lebenden — monimostylen — Amphibien mehr oder minder verschieden sich verhalten. Diese monimostylen Amphibien bilden einen Komplex von Seitenzweigen aus dem ursprünglichen streptostylen Amphibien-Stamme. Ob Reste der direkten Vorfahren der Amnioten in der Stegocephalen genannten Sammelgruppe, in den noch unzureichend bekannten Typen derselben sich finden oder nicht, entzieht sich zur Zeit unserer Kenntnis. —

Ich wende mich jetzt zu einer kurzen Besprechung der einzelnen Abteilungen der Reptilien [1]).

II. Streptostylia s. Squamata (Lacertilia und Ophidia) [2]).

Die Ordnung der Lacertilier ist bekanntlich in alter Zeit (insbesondere von Stannius 1856) in die drei Unterordnungen der kionokranen Lacertilia, Amphisbaenoidea und Chamaeleonidea (Rhiptoglossa) gesondert worden; ihr wurde als gleichwertige Ordnung die der Ophidier zur Seite gestellt. Beide zusammen bildeten den Superordo oder die Subclassis der Squamata s. Lepidosauria s. Streptostylica [3]). Zwischen Lacertilia und Ophidia wurden dann, namentlich nach Cope's Begründung (1869), die Mosasauria s. Pythonomorpha als gleichwertige Abteilung eingefügt, eine systematische Anordnung, die viel Beifall fand, aber auch mannigfachen Angriffen, namentlich von Seiten Baur's (1890—1896, der nach Cuvier's und Anderer Vorgange die Mosasaurier den Lacertiliern einverleibte und neben die Varanidae stellte) begegnete. Fernerhin gaben Boulenger's bekannte systematische Arbeiten (1884—1893) den Anstoß zu weiteren Veränderungen, wonach der Superordo Squamata zum Ordo Squamata mit den Subordines Dolichosauria, Pythonomorpha, Lacertilia (kionokrane

---

1) Den kurz summierenden, zum Teil selbst skizzenhaften Charakter dieser systematischen Uebersicht brauche ich nicht noch besonders zu betonen und zu entschuldigen.

2) Vergl. auch p. 231—276, p. 366—374, p. 397—459 und die betreffenden Ausführungen sub § 16 A—C, p. 521—589.

3) Nicht zusammenfallend mit der Ausdehnung, die Lydekker den Streptostylica giebt, indem er diesen auch die (nicht streptostylen) Rhynchocephalia und Proterosauria einreiht.

Lacertilia nebst Amphisbaenia, welche als einfache Familie neben die Tejidae gestellt wurden), Rhiptoglossa und Ophidia degradiert wurde; die Dolichosauria dienten Boulenger als der Ausgang gebende Subordo der Squamata, von dem die Pythonomorpha, Lacertilia und Ophidia abstammten, während die Lacertilia ihrerseits wieder den Rhiptoglossa Ausgang gaben. Auch gegen diese Einteilung, namentlich betreffend die Stellung der Dolichosauria und Pythonomorpha, wurden Einwände erhoben, insbesondere von Baur (1890) und Dollo (1892), die in den Dolichosauria nicht den Stammzweig, sondern nur einen Seitenzweig der Gruppe zu erkennen vermochten.

Meine — sich nicht bloß auf die in den vorhergehenden Abschnitten beschriebenen Körpergebiete beschränkenden, sondern über verschiedene Organsysteme erstreckenden — Untersuchungen lassen mich der alten Einteilung unserer alten großen Morphologen, namentlich derjenigen von Stannius (1856), den Vorzug geben. Mit ihnen möchte ich Lacertilia im weitesten Sinne und Ophidia unterscheiden, beide nahe verwandt, aber doch selbständige Ordnungen, und die letzteren als höhere Specialisten von primitiven Lacertiliern ableitbar.

Hinsichtlich des Ordo der Ophidia habe ich nichts weiter zu bemerken und verweise im übrigen auf die bereits von Stannius und Huxley angegebenen anatomischen Differentialmerkmale gegenüber den Lacertilia, sowie auf das treffliche System derselben von Boulenger (1892—96). Speciellere anatomische Untersuchungen über die Vertreter derselben habe ich nicht angestellt.

Ein weit größeres genealogisches Interesse knüpft sich an die im großen und ganzen tiefer stehende Ordnung der Lacertilia (sensu latiori). Hier schlage ich die 5 Unterordnungen Lacertilia vera, Varano-Dolichosauria, Mosasauria, Amphisbaenia und Chamaeleontia vor.

a) Lacertilia vera[1]).

Die Lacertilia vera bilden den Ausgang. Kionokrane Lacertilier mit einer bei den typischen Vertretern[2]) aus 8 Halswirbeln zusammengesetzten Halswirbelsäule, stehen sie durch eine große Summe von primitiven Zügen in ihrer Organisation tiefer als die

1) Lacertilia vera Boulenger nach Ausschluß der Varanidae und Amphisbaenidae.

2) Bei den schlangenartigen Formen tritt nicht selten eine Verkürzung der Halswirbelsäule ein.

anderen angeführten Unterordnungen und erweisen sich zugleich bei der großen Fülle ihrer Formen als eine reiche Fundgrube des Verständnisses der bei den Sauropsiden sich vollziehenden Entwickelungsgänge (vergl. auch p. 531, 550, 555, 581 f.)[1]. Unter den Sauropsiden nehmen sie eine ähnliche Stellung ein wie die Selachier unter den Fischen, und es ist als ein glückliches Geschick zu preisen, daß uns diese reiche primitive Abteilung in solcher Fülle bis zum heutigen Tage für die Untersuchung erhalten geblieben ist.

Die vielen Familien derselben, bezüglich deren Definition und Folge namentlich auf BOULENGER (1884—87) und COPE (1889) verwiesen sei, lassen sich in den folgenden Gruppen oder Gentes verteilen:

1) Nyctisaura s. Geckonomorpha. Die primitivsten Formen mit den zahlreichen amphicölen Geckonidae und den aus wenigen Vertretern bestehenden, etwas höher entwickelten procölen Eublepharidae, beide kosmopolitisch. Mit der Procölie der Eublepharidae beginnt eine höhere Entwickelungsstufe der Lacertilier, die von nun an — nur mit Ausnahme der Uroplatidae — durch procöle Wirbel gekennzeichnet sind. Die Bedeutung dieses Merkmales, das gewiß nicht zu übersehen ist, darf aber, wie die nahe Verwandtschaft der Geckonidae und Eublepharidae beweist, nicht überschätzt werden[2]. — Von verschiedenen Autoren sind die Geckonomorphae zu einer besonderen Abteilung höherer Ordnung erhoben worden (abgesehen von älteren Herpetologen teilt z. B. GÜNTHER 1867 die Lacertilia in die Subordines der Amphisbaenoidea, Cionocrania, Chamaeleonoidea und Nyctisaura ein); meines Erachtens liegen dafür nicht genügende Gründe vor.

2) Pygopodomorpha. Durch die BOULENGER'sche Familie der Pygopodidae repräsentierte, tiefstehende schlangenähnliche

---

1) Man denke unter anderem auch an die Verschiedenartigkeit im Vorkommen und Verhalten der Zahnbildungen, die in ihrem Wechsel von Palatodontie (mit der variierenden Auslese des Palatinum und Pterygoides) und Maxillodontie, Pleurodontie und Acrodontie, Homöodontie und Heterodontie, Isodontie und Anisodontie die große Mannigfaltigkeit und bei allem Reichtum der Bildungen zugleich vorwiegend primitive Stellung der Lacertilier bekunden; die Amphisbaenia und Chamaeleontia sind lediglich maxillodont (vergl. über diese Verhältnisse unter Anderen auch BURCKHARDT 1895).

2) Bekanntlich wechseln auch bei tiefer stehenden Wirbeltieren, z. B. bei den Ganoiden, die Verhältnisse der Wirbelverbindung innerhalb naher Verwandter sehr erheblich.

procöle Lacertilier, welche sämtlich Australien bewohnen und früher in mehrere Familien (die GRAY'schen Pygopidae, Aprasiadae und Lialisidae) gesondert und in die Nähe der Scincidae gestellt wurden. Sie haben aber fast mehr mit den Geckonomorpha gemeinsam und zeigen im übrigen an den verschiedensten Teilen ihres Körpers zahlreiche degenerative Merkmale. Auch Anklänge an die Ophidier bestehen. Eine genaue anatomische Durcharbeitung der Gruppe ist nach wie vor Desiderat. Mir fehlte das Material dafür.

3) Leptoglossa s. Autosauromorpha. Eine aus ziemlich zahlreichen procölen Familien zusammengesetzte Gruppe, die durch gemeinsame Schädelcharaktere, die Kombination einer medial verbreiterten und meist gefensterten Clavicula mit einem kreuzförmigen Episternum und eine beschuppte Zunge verbunden werden. Am tiefsten unter ihnen steht die primitive kosmopolitische, aber am reichsten in Australien entwickelte Familie der Scincidae, welche durch zahlreiche und recht mannigfaltig organisierte Vertreter gebildet wird und zum Teil auch zu Reduktionen der Extremitäten mit schlangenähnlicher Gestaltung des Körpers neigt (zum Teil den Acontiadae COPE's entsprechend); ihre nahen Verwandten und in der angegebenen Richtung reduzierten Familien sind die Anelytropidae und wohl auch Dibamidae[1]). Etwas höher als die Scincidae stehen die verwandten Gerrhosauridae, die zugleich zu den noch höher entwickelten Lacertidae führen; diese beiden Familien sind altweltliche Formen; mit den Scincidae (und deren Verwandten) zusammen bilden sie die ziemlich gute Familiengruppe (Superfamilie) der Scinco-Lacertae. Eine gewisse Parallele zu ihnen bildet die neuweltliche Superfamilie Teji mit den Tejidae und den ihnen nahestehenden Xantusiidae (mit T-förmigem Episternum), welche sich den höheren Scinco-Lacertae gleichwertig gegenüberstellen und durch zahlreiche Besonderheiten in der Haut, im Skelett und den Muskeln, sowie den Eingeweiden (vergl. unter anderen auch BUTLER 1889) von diesen unterscheiden. Die Tejidae bilden eine formenreiche Familie mit einer großen Fülle von Arten, unter denen auch schlangenähnliche Formen mit rückgebildeten Extremitäten und in beginnender Verkümmerung begriffener Colu-

---

1) Teste BOULENGER; mir lagen keine Vertreter derselben vor. Auch in der angegebenen Degeneration der Columella offenbart sich eine ziemlich weitgehende Reduktion des Kopfskelettes. Ferner sei auf die Gattung Ophioseps BOCAGE (Ophiopsiseps) hingewiesen, die lacertile und ophide Charaktere in sich vereinigen soll.

mella und Orbitalregion des Schädels (Ophiognomon) eine gewisse Aehnlichkeit mit den Amphisbaenidae zeigen; Boulenger schließt letztere bekanntlich den Tejidae an.

4) Diploglossa s. Anguimorpha. Eine von mehreren, zum Teil lose zusammenhängenden procölen Familien gebildete Gruppe, welche zwischen der vorhergehenden und der folgenden Gruppe, der letzteren näher, steht, wobei gewisse Vertreter eine vollkommen intermediäre Stellung zwischen beiden einnehmen. Eine medial nicht oder nur ganz wenig verbreiterte Clavicula, ein kreuzförmiges oder von der Kreuzform zur T-Form übergehendes Episternum und eine mit Papillen besetzte Zungenschleimhaut verbindet die einzelnen Familien der Gruppe. Im großen und ganzen sind dieselben durch eine etwas höhere Ausbildung als die vorhergehende Abteilung gekennzeichnet, jedenfalls stehen sie durchweg höher als die Scincidae. Die sie zusammensetzenden Familien können in die Superfamilien Zonuri, Angues, Helodermates und Xenosauri gruppiert werden. Die Zonuri werden durch die afrikanischen Zonuridae gekennzeichnet, die in ihrem anatomischen Bau sich zwischen Scinci, Angues und Iguanae stellen. Die Angues repräsentiert die umfangreichere kosmopolitische, aber ihre meisten Vertreter in Amerika zählende Familie der Anguidae, welche den Nachbarfamilien gegenüber eine gewisse Selbständigkeit darbietet und viele degenerierte (schlangenähnliche) Formen aufweist; von ihnen ist die ebenfalls schlangenähnliche kleine Familie der Anniellidae ableitbar. Die Helodermates werden durch die amerikanischen Helodermatidae[1]), welche neben zahlreichen anguimorphen und selbst an die Xantusiidae erinnernden Merkmalen auch sehr selbständige Konfigurationen (Schädelstrukturen, fensterloser primärer Schultergürtel, stabförmiges Episternum, Giftdrüsen und ophide Dentition) und einzelne Aehnlichkeiten mit den Varanidae verbinden. Die Xenosauri endlich werden durch die nur einen Vertreter zählende amerikanische Familie der Xenosauridae repräsentiert, die in zahlreichen Charakteren (namentlich auch in ihrem Brustschulterapparat mit ausgesprochenem T-förmigen Episternum) sich den Iguanidae anschließt, aber auch so viel anguimorphe Charaktere aufweist, daß sie als vollkommen intermediäre Familie zwischen Anguidae und Iguanidae anzusprechen ist[2]). Mit Rücksicht auf

1) Die Stellung des asiatischen Lanthanotus ist dunkel; vielleicht bildet er eine besondere Familie neben den Helodermatidae.

2) Nach Mitteilung der Autoren. Ich hatte keine Gelegenheit, Xenosaurus zu untersuchen.

den Grad ihrer Ausbildung gehören alle diese diploglossen Familien zu den mittelhoch stehenden Formen der Lacertilier.

5) Pachyglossa (Crassilingues) s. Eunota s. Iguanomorpha. Diese Gens, der man auch die soeben besprochenen pleurodonten Xenosauridae[1]) anschließen kann, besteht aus den beiden zahlreichen Familien der Iguanidae und Agamidae, erstere repräsentiert durch pleurodonte, fast durchweg (mit Ausnahme von Chalarodon, Hoplurus und Brachylophus) neuweltliche Formen, letztere durch akrodonte, ausschließlich altweltliche Vertreter. Beide gleichen einander in allen wesentlichen äußeren und inneren Merkmalen; nur der auffallende Unterschied der pleurodonten und akrodonten Verbindung der Zähne mit den Kiefern trennt sie. Dieser Unterschied ist von vielen Autoren, namentlich auch von Cope, erheblich überschätzt worden[2]) und hat den erwähnten Untersucher, wenn ich ihn recht verstehe, veranlaßt, die akrodonten Agamidae von den pleurodonten Iguanidae (Iguania Cope mit den Familien der Iguanidae und Anolidae) gänzlich zu entfernen und den Chamaeleontidae näher zu stellen, was durch die Anatomie dieser Tiere in keiner Weise gestützt wird. Bekanntlich ist der Unterschied der vorliegenden Pleurodontie und Akrodontie ein nur gradueller resp. ontogenetischer, wie unter Anderen Siebenrock (1895) und Carlsson (1896) bei den Agamidae gezeigt haben und wie wir auch von anderen Lacertiliern (z. B. den Tejidae und Chamaeleontidae) durch Boulenger (1885) und Röse (1893) wissen: aus der loseren Pleurodontie bildet sich unter Zunahme der Knochensubstanz der alveolären Ränder die Akrodontie aus. Die Agamidae nehmen somit hinsichtlich ihrer Dentition eine höhere Stufe ein als die Iguanidae (und Xenosauridae). Dies gilt aber nicht hinsichtlich der anderen morphologischen Charaktere, wo mittelhohe und hohe Formen sich vermischt bei diesen großen und darum recht vielgestaltigen, auch an aberranten Vertretern reichen Familien finden. Die Columella (Proc. ascendens quadrati) ist bei den Agamidae in der Regel etwas zurückgebildet, bei gewissen Arten (Draco, Lyriocephalus) selbst in vorgeschrittenerem Grade.

6) Gecko-Chamaeleontes s. Uroplatimorpha. Die nur wenige Vertreter zählende madagassische Familie der Uroplatidae zeigt mit den Geckonidae eine große Aehnlichkeit im

1) Als nächste Nachbarn der Iguanidae.

2) Auch Burckhardt (1895) spricht sehr mit Recht der Differenz zwischen Pleurodontie und Akrodontie eine größere genealogische Bedeutung für weitere Formenkreise ab.

äußeren Aussehen und teilt mit ihnen die primitive Beschaffenheit der Wirbelsäule (Amphicölie) und des V- oder nierenförmigen occipitalen Condylus, sowie eine Anzahl ziemlich bedeutsamer oder minder wichtiger oder ganz allgemein bei den Lacertiliern verbreiteter Strukturen, weicht aber hinsichtlich gewisser Züge wesentlich von ihnen ab. BOULENGER (1884) hat auf die sehr differente Bildung ihres Episternum und ihres Nasale hingewiesen und auf Grund dieser Verschiedenheiten die Uroplatidae von den Geckonidae abgetrennt, aber in seinem System auf sie und die Eublepharidae direkt folgen lassen. COPE (1889) hat sie wegen der varanus-ähnlichen Beschaffenheit des Nasale als Subordo Geccovarani neben die Varanidae (zwischen sie und die Nyctisaura) gestellt. SIEBENROCK (1893) verdanken wir eine genaue Darstellung ihrer Osteologie, die aber keine systematischen Folgerungen enthält. VERSLUYS (1898) macht auf große Aehnlichkeiten des Mittelohres der Geckonidae und Uroplatidae aufmerksam. In der vorliegenden Untersuchung habe ich den Brustschulterapparat nebst dem proximalen Abschnitte der vorderen Extremität und seine Muskulatur nebst benachbarten Teilen eingehender behandelt, und die damit erhaltenen Resultate haben mir ergeben, einmal, daß die BOULENGER'sche Abtrennung von den Geckonidae eine sehr richtige ist, dann aber auch, daß die Uroplatidae trotz der oben angegebenen und anderer primitiver Züge in der Summe ihrer Merkmale eine relativ hohe Stellung unter den kionokranen Lacertiliern einnehmen und dabei zugleich recht überraschende Züge von Verwandtschaft mit den Chamaeleontidae darbieten (p. 525 Anm. 1, 531, 539, 546, 555, 566, 585 f.). Diesen Zügen kann man noch eine ziemlich große Anzahl anderer innerer Strukturen anreihen, die trotz der augenfälligen äußeren Verschiedenheit beider Abteilungen doch mit einem der Sicherheit sehr nahe kommenden Grade von Wahrscheinlichkeit darthun, daß die Wurzel der Chamaeleontia in größter Nähe derjenigen der Uroplatidae sich befand. Hinzugefügt sei, daß die überwiegende Mehrzahl der Chamaeleontidae gleichfalls Madagascar bewohnt, daß hier wohl der Ausgangspunkt für die Verbreitung dieser Familie sich befindet, ferner, daß die Uroplatidae Baumkletterer nach Art der Chamaeleonten sind, eine bereits zur Kletterhand dieser tendierende Stellung der Finger ihrer vorderen Extremität aufweisen und den gleichen hoch ausgebildeten Farbenwechsel wie die Chamaeleontidae zeigen. — Auf Grund dieser Erkenntnis (Aehnlichkeit und manches Uebereinstimmende mit den Geckonidae und innere Verwandtschaft mit den Chamaeleontidae) schlage ich

die Bezeichnung Gecko-Chamaeleontes für die Uroplatidae vor. Die COPE'sche Bezeichnung Geccovarani erscheint mir nicht sehr glücklich; die den Uroplatidae und Varanidae gemeinsame Verbindung der beiden Nasalia zu einem unpaaren Skelettstück ist kein qualitatives, sondern nur ein graduelles und zudem recht vereinzeltes Merkmal, dem sich eine sehr große Summe von durchgreifenden Differenzen gegenüberstellt, welche die gänzliche Divergenz der Uroplatidae und Varanidae zur Genüge begründet.

Die genauer bekannten fossilen kionokranen Lacertilier mit 8 Halswirbeln lassen sich sämtlich den angeführten Familien einreihen. Daneben existieren zahlreiche Reste unvollkommen erkannter Lacertilier, über deren genauere Stellung sich zur Zeit noch nichts aussagen läßt.

Noch am besten sind unter diesen die amphicölen akrodonten Telerpetidae aus der Trias erhalten (p. 273—276). Die meisten Autoren rechnen sie den Rhynchocephaliern zu, während ich (im Anschlusse an HUXLEY's Originalabhandlung von 1866) weit mehr dazu neige, sie den kionokranen Lacertiliern einzufügen; und zwar scheinen sie mir eine selbständige Familie in der Nähe des Anfanges der Agamidae zu bilden, entsprechend ihrem ziemlich hohen Alter vermutlich auch von tieferer Stellung als die lebenden Vertreter der Agamidae.

Auch die jurassischen Acrosauria seien als Zwischenformen zwischen Lacertilia und Rhynchocephalia hier erwähnt; ihre weitere Besprechung wird bei den letzteren stattfinden (p. 626, 627).

Daß unsere Kenntnis der fossilen Lacertilia vera eine sehr dürftige ist, braucht nicht besonders versichert zu werden. Es besteht gar kein Zweifel, daß einer jetzt aus so divergenten Familien bestehenden Abteilung eine Fülle von verbindenden Formen vorausgegangen sein muß, kionokranen Lacertiliern von geringer Körpergröße, von denen wohl die meisten zufolge ihres vorwiegenden Landlebens und zufolge der zarten und leicht zerstörbaren Beschaffenheit ihres Skelettsystems uns immer unbekannt oder ganz ungenügend bekannt bleiben werden.

b) Platynota s. Varano-Dolichosauria.

In dieser Unterordnung verbinde ich eine Anzahl procöler kionokraner Lacertilier miteinander, deren Halswirbelsäule die übliche Zahl von 8 Wirbeln überschritten hat und von 9—17 Wirbeln gebildet wird. Im Vorhergehenden (p. 543 f., 573 f.) habe ich ausgeführt, daß die oktospondyle Halswirbelsäule wohl einen Ausgang

gebenden Markstein für die Reptilien bildet und von der Mehrzahl der Ordnungen derselben festgehalten wird. Jede durch Wanderung der vorderen Extremität erzeugte Veränderung dieser Zahl ist sonach als Differentialmerkmal von größerer diagnostischer Bedeutung zu beurteilen. Ist einmal die typische Achtzahl überschritten und sozusagen eine größere Flüssigkeit in die caudalwärts gerichtete Bewegung der vorderen Extremität und die successive Umbildung von Thorakalwirbeln in Cervicalwirbel eingeleitet, so kommt es gewöhnlich zu mehr oder minder weitgehenden Fortschritten in dieser Verlängerung der Halswirbelsäule.

Die hier in Betracht kommenden Lacertilier werden durch die 2 Gentes der Varanomorpha und der Dolichosauromorpha, die erstere noch in lebenden, die letztere nur in ausgestorbenen Formen vorhanden, gebildet.

1) Varanomorpha. Die Vertreter derselben bilden die Varanidae, eine sehr eng geschlossene, streng genommen nur durch eine Gattung (Varanus) repräsentierte altweltliche Familie terrestrer, aber meistens wasserliebender, zum Teil recht großer Lacertilier, welche mit verschiedenen Besonderheiten im Schädelbau, 9 Halswirbeln, sehr schlanker Clavicula und außerordentlich gracilem T-förmigen Episternum, glatter, tiefgespaltener und hinten mit Scheide versehener Zunge (Thecaglossa), zahlreiche von den übrigen kionokranen Lacertiliern abweichende Eigentümlichkeiten im Muskelsystem, eine besondere Gestaltung der peritonealen Strukturen (Beddard 1888), eine anderen Lacertilier überragende Ausbildung der Lunge (Milani 1894) etc. verbinden. Durch alle diese Charaktere bekunden die Varanidae ihre große Isolation von den Lacertilia vera. Die namentlich von Wagler (1830), Duméril et Bibron (1836) und Baur (1890)[1]) vertretenen Anknüpfungen an die Helodermatidae sowie an die Anguidae gründen sich auf eine zu geringe Anzahl von Uebereinstimmungen und halten gegenüber der Fülle divergenter Merkmale nicht stand; man kann höchstens annehmen, daß die Anguimorpha diejenigen Lacertilier bezeichnen, deren Stamm in der Nähe der Wurzel der Varanomorpha sich befand. Die graduelle Stellung der Varanidae ist im ganzen eine hohe, was einzelne ziemlich tiefe Züge nicht ausschließt. Manches tendiert in der Richtung nach den Crocodiliern zu; doch kann ich Beddard nicht folgen, der sie als eine den Lacertiliern und Rhyn-

---

1) Baur (1890, 1892) vereinigt bekanntlich Varanidae und Mosasauridae zu den Varanoidea und diese mit den Helodermatoidea zur Subordo Platynota (Duméril et Bibron).

chocephaliern äquivalente Gruppe auffaßte und den Crocodiliern näher brachte als den Lacertiliern. Ueber ihre Zugehörigkeit zu den Lacertiliern besteht für mich kein Zweifel.

2) Dolichosauromorpha. Diese Gruppe (Ophiosauria von Gorjanovič-Kramberger, 1892) wird von langgestreckten (schlangenartigen) Lacertiliern mit verkleinerten Extremitäten gebildet, welche in verschiedener Körpergröße die Kreide bewohnten. Die älteren und primitiveren Vertreter derselben, die Aigialosauridae aus der unteren Kreide, besitzen 9—10 Halswirbel und Gliedmaßen, die auf terrestre Lebensweise schließen lassen; bei den jüngeren und etwas höher entwickelten Dolichosauridae aus der oberen Kreide mit 15—17 Halswirbeln zeigen die Extremitäten vereinfachte Strukturen, die auf eine beginnende resp. mehr und mehr sich ausbildende Anpassung an das Wasserleben schließen lassen. Die nahen Beziehungen der Aigialosauridae zu den Varanidae werden durch sehr zahlreiche Merkmale im Skelettbau gestützt, derart, daß gewisse Vertreter derselben (Carsosaurus von Kornhuber 1893) von den genauesten Kennern bald den Varanomorpha, bald den Dolichosauromorpha zugerechnet werden. Die intimen Beziehungen der Dolichosauridae zu den Aigialosauridae sind aber trotz der sehr verlängerten Halswirbelsäule der ersteren einleuchtend. Boulenger (1891, 1893) hat bekanntlich die Dolichosaurier auf Grund der einfachen, den Amphibien sich annähernden Struktur ihrer Extremitäten als sehr primitive Formen, ja selbst als die Stammformen der anderen Squamata (Pythonomorpha, Lacertilia, Rhiptoglossa, Ophidia) angesprochen, ist aber bei Baur (1892) und Dollo (1892), welche namentlich in der wirbelreichen Halswirbelsäule der Dolichosauria kein primitives, sondern ein sekundäres Moment erblickten, auf Widerstand gestoßen. Ich teile durchaus diese Bedenken und Auffassungen der beiden letzteren Autoren. Wenn ich auch, wie aus meinen früheren und auch aus dieser Veröffentlichung zur Genüge erhellt, im allgemeinen der Ansicht bin, daß die Extremitäten bald caudalwärts, bald rostralwärts gehende Wanderungen einschlagen können und daß in der Entwickelungsreihe der Tiere die einmal eingeschlagenen Richtungen keineswegs unabänderlich festgehalten werden, so besteht für mich im vorliegenden Falle doch kein Zweifel, daß die verlängerte Halswirbelsäule der Dolichosauridae nicht für die kürzere der Aigialosauridae und der anderen Lacertilia den Ausgang giebt, sondern daß sie von der aus 9—10 Halswirbeln bestehenden Halswirbelsäule aigialosaurierartiger Vorfahren und diese wieder von der oktospondylen Halswirbelsäule

primitiver lacertiler Vorfahren sich ableitet[1]), und ebenso kann ich in der Extremität der Dolichosauridae keine rein primitive Form, sondern nur eine in Anpassung an das Wasserleben vereinfachte resp. scheinbar vereinfachte Form[2]) erblicken. Ich betrachte die Dolichosauromorpha als recht hochstehende kionokrane Lacertilier, die gemeinsam mit den Varanidae von dem primitiven Stocke der Lacertilier ausgingen, leite aber weder die Varanidae von ihnen ab, noch sie von den Varanidae. Diese Anschauung kommt der von DOLLO vertretenen am nächsten.

c) Mosasauria.

Die Unterordnung der Mosasauria wird durch die Gens der Mosasauromorpha mit der Familie der Mosasauridae (mit den von den Autoren angegebenen Subfamilien der Tylosaurinae, Platecarpinae und Mosasaurinae) repräsentiert. Dieselben bilden langgestreckte, völlig an das Wasserleben angepaßte und mit durchaus flossenartigen Extremitäten versehene Lacertilier von meist sehr ansehnlicher Körpergröße, welche sich vorwiegend in der oberen Kreide finden. Die Zahl ihrer Halswirbel wird von den einen zu 7, von den anderen zu 9—10 angegeben; erstere Zahl erscheint gesichert, bezüglich der letzteren ist dies noch zu entscheiden. Wenn dies der Fall ist, so dürften wohl zwei Familien der Mosasauromorpha, solche mit kürzerem und solche mit längerem Halse anzunehmen sein.

Gewisse Uebereinstimmungen mit den Varanidae sind schon von CUVIER hervorgehoben worden; COPE (1869—1896) hat dagegen auf ophidierartige Strukturen insbesondere am Schädel und am Quadratum aufmerksam gemacht, hat daraufhin die Mosasaurier zu einem besonderen zwischen Lacertiliern und Ophidiern stehenden Subordo Pythonomorpha erhoben und hat in dieser systematischen Anordnung auch zahlreiche Anhänger (LYDEKKER, ZITTEL, BOULENGER, HAECKEL u. A.) gefunden. Gegen diese von COPE gemachten Angaben und vertretenen systematischen Anschauungen ist namentlich BAUR (1890, 1895, 1896) aufgetreten und hat in für mich überzeugender Weise dargethan, daß die wesentlichen der behaupteten ophidierartigen Strukturen resp. Abweichungen

1) Parallele, zu noch viel größeren Halswirbelzahlen führende Verhältnisse finden wir bei den Sauropterygiern, wo auch, namentlich innerhalb der Plesiosaurier, die höhere Organisation mit der größeren Halswirbelsäulenlänge im großen und ganzen koincidiert.

2) Die genauere Betrachtung läßt bei vielen Lacertiliern primitivere Züge als bei den Mosasauriern erkennen.

von den Lacertiliern bei den Mosasauriern in der Hauptsache scheinbare resp. irrtümlich behauptete sind und daß die Mosasaurier durchaus den kionokranen Lacertiliern angehören; dieselbe Ansicht vertritt Dollo. Zugleich, wie schon erwähnt, vereinigt Baur unsere Gruppe mit den Varanidae und Helodermatidae zum Subordo Platynota. Osborn (1899) erkennt gewisse kraniale Uebereinstimmungen mit den Varanidae an, findet aber im Verhalten des Basioccipitale, der Halswirbelsäule (7 Halswirbel), der Rippen (10 mit dem Sternum in Verband stehende Sternocostalien) und anderer Merkmale der amerikanischen Mosasaurier (speciell Tylosaurus) Abweichungen, die für ihn die nähere Verwandtschaft mit den Varanidae ausschließen; für ihn sind die Mosasauria sehr alte Lacertilier mit primitiven und generalisierten Strukturen, die sich sehr früh und in ausgedehntem Grade dem Wasserleben angepaßt haben und eine besondere Subdivision der Ordo Lacertilia bilden.

Auf Grund eigener Beobachtungen stimme ich Baur, Dollo u. A. hinsichtlich der Zugehörigkeit zu den Lacertilia bei, möchte aber angesichts der von Williston und Osborn hervorgehobenen Verhältnisse die Subordo Platynota Baur's oder die intimen Verwandtschaften zu den Varanidae nicht aufrecht erhalten. Andererseits dürfte aber auch die irreführende Cope'sche Bezeichnung Pythonomorpha am besten einzuziehen sein. Die Mosasaurier sind schon frühzeitig pelagisch gewordene kionokrane Lacertilier mit verkürzter (oder primitiv gebliebener oder mäßig verlängerter?) Halswirbelsäule, deren Entwickelungsbahn sich in ziemlich alter Zeit von derjenigen der kionokranen Lacertilier und wohl in der Nähe der Varano-Dolichosauria abzweigte und zu einseitiger, zu ziemlicher Höhe führender Ausbildung gelangte. Das deckt sich im wesentlichen mit den systematischen Ergebnissen, zu denen Osborn gekommen ist. Doch bleibt zur völligen Sicherung noch manches zu untersuchen.

d) Amphisbaenia.

Die Amphisbaenia bilden eine mäßig große Gruppe erdlebender, schlangenähnlicher, kurzschwänziger, procöler Lacertilier, welche entweder nur vordere Extremitäten in reduziertem Zustande besitzen (Chirotes resp. Cope's Euchirotidae)[1]) oder auch diese vermissen lassen (übrige Gattungen der Amphisbaenia), wobei die

---

1) Cope (1892) bildet auch ein minimales Knorpelrudiment des Femur ab, ohne desselben im Texte Erwähnung zu thun.

Degeneration des Brustschulterapparates und Beckengürtels bis zu minimalen Rudimenten resp. (hinsichtlich des Brustschulterapparates) zum völligen Schwunde fortschreiten kann. Auf Grund der Organisation kann man alle Vertreter in einer Familie, Amphisbaenidae, zusammenfassen. Die Amphisbaenidae finden sich vorwiegend in Amerika, danach auch in Afrika; einige wenige Arten (Blanus, Trogonophis) sind cirkummediterran. Charakteristisch ist der Mangel einer Columella, welche zugleich den älteren Morphologen, insbesondere Stannius (1856), Anlaß zur Abtrennung von den kionokranen Lacertiliern gab. Gray (1844) war zuvor noch weiter gegangen, indem er sie gänzlich von allen anderen Lacertiliern entfernt und als eine den Lacertiliern, Cheloniern und Crocodiliern gleichwertige Abteilung hinter die Crocodilier gestellt hatte; Duméril und Bibron (1839) hatten sie dagegen als einfache Subfamilie (Cyclosaures glyptodermes) mit dem von ihnen als Cyclosaures ptychopleures bezeichneten Familiengemisch (Zonuridae, Gerrhosauridae, Anguidae, Tejidae, Scincidae) zu der Familie der Cyclosauria vereinigt. Boulenger (1884, 1885) faßt sie als hochgradig degenerierte Verwandte der Tejidae auf und stellt sie innerhalb der Lacertilia vera direkt neben diese Familie. Für ihre weitere Einteilung in Unterfamilien resp. Familien ist gemeinhin die Art der Verbindung der Zähne mit den Kiefern und die An- oder Abwesenheit der Präanalporen verwendet worden und hat zur Unterscheidung der Prosphyodontes (Chirotes und Verwandte, Blanus und eigentliche Amphisbaenen) und Emphyodontes (Trogonophis und Verwandte) geführt.

Mir war es leider nicht möglich, den am wenigsten degenerierten und darum für die Systematik weitaus wichtigsten Vertreter der Amphisbaenia, Chirotes oder irgend einen Vertreter der Euchirotidae, zu untersuchen; desgleichen stand mir das für die Kontrolle der von Boulenger aufgestellten verwandtschaftlichen Beziehungen bedeutsame tejide Genus Ophiognomon nicht zu Gebote. Auch von der durch ihre Schädelstrukturen wichtigen fossilen Gattung Hyporhina (Baur 1893) hatte ich nicht einmal eine Abbildung zur Verfügung. Ich kann daher bezüglich dieser Tiere nur auf die Einzelangaben der darüber berichtenden Autoren bauen und damit nur in bedingter Weise über die systematische Stellung derselben mich äußern. Nach einer gewissenhaften Abschätzung der mir vorliegenden Materialien gebe ich, bis nicht eigene oder fremde weitere Untersuchungen mich anders belehren, der systematischen Anschauung von Stannius (der auch Haeckel folgt), welche die Amphisbaenier als besondere Unterordnung oder

Superfamilia von den kionokranen Lacertiliern trennt, den Vorzug, wobei mir verschiedene von Bedriaga (1884) hervorgehobene Schädelcharaktere, der decidierte Mangel einer Columella (deren Schwund allerdings auch bei Ophiognomon und einzelnen anderen kionokranen Lacertiliern angegeben wird), einige splanchnologische Merkmale (Bedriaga), worunter vor allem die unter sämtlichen lebenden Reptilien nur den Amphisbaenen zukommende Rückbildung der rechten Lunge (während bei allen schlangenähnlichen Lacertiliern inkl. den tejiden Ophiognomon und allen Ophidiern stets die linke Lunge sich rückbildet, cf. Meckel 1818, Bedriaga 1884, Taf. IV, Smalian 1885, Milani 1894, Cope 1896 und namentlich Butler 1895) und das sehr verschiedene Quale in der Degeneration des Brustschulterapparates (Cope 1892, Taf. XIII), ferner die Angaben von Versluys (1898) über das Mittelohr und von E. Fischer (1900) über die Nasenhöhle als Grundlage dienen. Aber gern stimme ich Boulenger insoweit bei, als mir von allen kionokranen Lacertiliern die Tejidae die den Amphisbaenia relativ am nächsten stehende Familie zu bilden scheinen; letztere haben sich sonach in der Nähe derselben vom kionokranen Stocke abgezweigt und unter Degeneration der einen, unter höherer Entwickelung der anderen Strukturen einseitig weiter entwickelt.

Die Amphisbaenia sind jedenfalls zu den höher stehenden Abteilungen der Lacertilier zu rechnen. Sie haben von kionokranen Lacertiliern mit einer aus 8 Wirbeln bestehenden Halswirbelsäule Ausgang genommen; aber vermutlich hat sich, worauf die Verhältnisse der Plexus brachiales und die Lage der coracoscapularen Rudimente bei den untersuchten Trogonophidae und Amphisbaenidae mit Wahrscheinlichkeit hinweisen, in ihrer weiteren Entwickelung eine rostralwärts gehende Wanderung der vorderen Extremität mit Verminderung der Zahl der Halswirbel vollzogen. Die Untersuchung von Chirotes wird diese Frage mit Sicherheit lösen (vergl. auch p. 544, 576).

Zu der üblichen Einteilung der Amphisbaenia, deren Differentialmerkmale der Zahneinfügung und der präanalen Poren an sich keinen großen diagnostischen Wert haben, stehen gewisse osteologische Charaktere, namentlich die Art der Degeneration des Brustschulterapparates (p. 259—265) nicht im Einvernehmen. Danach schließen sich die mit relativ spitzem Schwanze versehenen mediterranen Gattungen Trogonophis und Blanus näher zusammen und stellen sich den stumpfschwänzigen Genera Amphisbaena, Anops, Monopeltis, Rhineura und Lepidosternon aus Amerika

und dem tropischen Afrika gegenüber[1]). Bereits BEDRIAGA (1884) und SMALIAN (1885) haben auf Besonderheiten der mediterranen Vertreter der Amphisbaenia aufmerksam gemacht und ich konnte auf den von mir genauer untersuchten Gebieten diese Anschauungen bestätigen. Eine Revision des Systemes der Amphisbaenia scheint mir erwünscht zu sein. Provisorisch, mehr in der Form einer noch genauer zu prüfenden Frage, schlage ich vor, die extremitätenlosen Amphisbaenier in die Subfamilien der Trogonophinae s. Amphisbaenidae oxyurae (die mediterranen Gattungen Trogonophis und Blanus) und Amphisbaeninae s. Amphisbaenidae amblyurae (die übrigen Amphisbaenen aus dem amerikanischen und afrikanischen Faunengebiet) zu sondern; ob Chirotes zu diesen zu rechnen sei oder eine Subfamilie für sich (Chirotinae) bilde, kann ich wegen mangelnder eigener Untersuchung nicht angeben.

e) Chamaeleontia.

Die Chamaeleontia oder Rhiptoglossa werden durch die eng geschlossene procöle, akionokrane[2]), akrodonte Familie der Chamaeleontidae gebildet, welche ganz vorwiegend Afrika bewohnen und nur mit wenigen Species sich nach Westasien und Südeuropa ausgebreitet haben; als eigentliche Ausgangsstätte ist Madagaskar anzusprechen, wo die weitaus größere Hälfte derselben lebt. Die ganze Organisation der Chamaeleontidae zeigt mit sehr zahlreichen inneren und äußeren Merkmalen die durchaus selbständige Stellung dieser Abteilung gegenüber den anderen Lacertiliern; die Halswirbelsäule besteht aus nur 5 Wirbeln. Weitaus die meisten Autoren haben die Chamaeleontier mehr oder minder weit von den übrigen Lacertiliern entfernt, einige sogar (worunter namentlich BOULENGER 1887, 1891) zu einem den Lacertilia vera und Ophidia gleichwertigen Subordo (Rhiptoglossa WIEGMANN) erhoben. Andere, z. B. COPE (1889), treten für eine nähere Beziehung zu den anderen Lacertiliern ein, COPE stellt sie als einfache lacertile Superfamilie Rhiptoglossa gleich neben die Acrodontia (Agamidae). Ich folge gleich HAECKEL (1895) vornehmlich der von STANNIUS (1856) gegebenen Aufstellung, wonach sie eine

1) Ueber die zwischen Anops und Monopeltis stehende Gattung Geocalamus sowie über die Trogonophis verwandten Genera Pachycalamus und Agamodon habe ich keine Erfahrung.

2) Die Angabe DOLLO's (1884) von der Anwesenheit einer Columella konnte nicht bestätigt werden (vergl. auch BAUR 1889).

besondere, den Lacertilia vera gegenüberstehende Unterordnung der Lacertilier bilden, welche sich durch eine relativ hohe Differenzierung und eigenartige, einseitige Entwickelung von diesen abhebt. Anknüpfungen an die kionokranen Lacertilier waren bisher unbekannt geblieben, bis mir die geradezu erstaunliche Fülle gemeinsamer Merkmale von demselben Quale, wenn auch von verschiedener gradueller Ausbildung die kionokranen und amphicölen Uroplatidae als unverkennbare Verwandte der Chamaeleontidae ergab (p. 610 f.). Wenn auch die höher stehenden Chamaeleontidae nicht als direkte Descendenten der tieferen Uroplatidae angesprochen werden können, so zeigen doch die letzteren einen Reichtum von Charakteren aus allen Organsystemen, die bei höherer Entwickelung direkt zu der Organisation der Chamaeleontidae führen. Die Heimat beider ist dieselbe. Bemerkenswert erscheint mir auch, daß die Uroplatidae auf den ersten Blick durchaus nicht die specifische Differenzierungsrichtung erkennen lassen, welche in höherer Ausbildung zu den Chamaeleontidae führte; in diesem unscheinbaren, primitiven Verhalten spricht sich leise, aber eindringlich der vorbereitende Ausgang für die markant ausgebildeten und fixierten Eigentümlichkeiten der Chamaeleontia aus.

Zusammenfassung: Der Superordo der Streptostylica (Squamata, Lepidosauria) besteht aus den beiden Ordnungen der Lacertilia und Ophidia, von denen die erstere die vielgestaltigste ist und zugleich die primitiveren Formen enthält, während die letztere (die hier nicht weiter behandelt wird) einen einseitig und relativ höher entwickelten Zweig darstellt.

Ordo Lacertilia.

I. Subordo **Lacertilia vera.** Sehr mannigfaltig gestaltete und zugleich die primitivsten Lacertilier enthaltende Unterordnung. Bei den typischen Vertretern 8 Halswirbel; amphicöle (Geckonidae, Telerpetidae, Uroplatidae) oder procöle Wirbel (übrige Lacertilia vera). In der Regel mit Columella. Clavicula und Episternum bei den typischen Vertretern (mit gut ausgebildeten Gliedmaßen) meist gut entwickelt.

1. Gens Nyctisaura s. Geckonomorpha.
   Fam. Geckonidae.
   „ Eublepharidae.

2. Gens Pygopodomorpha.
   Fam. Pygopodidae.

3. Gens Leptoglossa s. Autosauromorpha.
   α) Superfam. Scinco-Lacertae.
      Fam. Scincidae, Anelytropidae, Dibamidae.
      „ Gerrhosauridae.
      „ Lacertidae.
   β) Superfam. Teji.
      Fam. Tejidae.
      „ Xantusiidae.

4. Gens Diploglossa s. Anguimorpha.
   α) Superfam. Zonuri.
      Fam. Zonuridae.
   β) Superfam. Angues.
      Fam. Anguidae.
      „ Anniellidae.
   γ) Superfam. Helodermates.
      Fam. Helodermatidae.
   δ) Superfam. Xenosauri [1].
      Fam. Xenosauridae.

5. Gens Pachyglossa s. Eunota s. Iguanomorpha.
   Fam. Telerpetidae [2].
   „ Iguanidae.
   „ Agamidae.

6. Gens Gecko-Chamaeleontes s. Uroplatimorpha.
   Fam. Uroplatidae.

II. Subordo **Platynota s. Varano-Dolichosauria.** Terrestre, aber meist wasserliebende oder dem Wasserleben mehr oder minder angepaßte procöle und kionokrane Lacertilier mit 9—17 Halswirbeln. Höher stehend als die meisten Lacertilia vera. Wahrscheinlich von primitiven Anguimorpha abgezweigt. Clavicula und Episternum gut entwickelt.

1. Gens Varanomorpha.
   Fam. Varanidae.

---

1) Die Xenosauri bilden eine intermediäre Superfamilie zwischen Anguimorpha und Iguanomorpha.

2) Die systematische Position der Telerpetidae an dieser Stelle erscheint nicht gesichert.

3) Eventuell auch 2 oder mehr Familien.

2. Gens Dolichosauromorpha.
Fam. Aigialosauridae.
„ Dolichosauridae.

III. Subordo **Mosasauria.** Dem Wasserleben vollkommen angepaßte procöle und kionokrane Lacertilier mit 7—10 (?) Halswirbeln. Wohl tiefer stehend als der vorhergehende Subordo. Vermutlich in der Nähe derselben, aber früher vom gemeinsamen Stock der Lacertilia abgezweigt. Clavicula erheblich oder gänzlich rückgebildet, Episternum vorhanden.

Gens Mosasauromorpha.
Fam. Mosasauridae[1]).

IV. Subordo **Amphisbaenia.** Erdlebende, schlangenähnliche, procöle Lacertilier ohne Columella und wahrscheinlich durchweg mit weniger als 8 Halswirbeln. Höher stehend als die Mehrzahl der Lacertilia vera. Wahrscheinlich von primitiven Autosauromorpha (Teji) abgezweigt. Clavicula und Episternum gänzlich reduziert.

Gens Amphisbaenomorpha.
Fam. Amphisbaenidae (vielleicht mit den Subfamilien Chirotinae, Trogonophinae s. Amphisbaenidae oxyurae und Amphisbaeninae s. Amphisbaenidae amblyurae).

V. Subordo **Chamaeleontia.** Baumlebende procöle Lacertilier ohne Columella und mit 5 Halswirbeln. Höher stehend als die Lacertilia vera. Von primitiven Uroplatimorpha abgezweigt. Clavicula und Episternum vollkommen rückgebildet.

Gens Chamaeleontomorpha.
Fam. Chamaeleontidae.

III. Rhynchocephalia, Acrosauria, Microsauria[1]).

Der einzige überlebende Repräsentant der Rhynchocephalier, der neuseeländische Sphenodon (Hatteria), ist wohl von sämtlichen Untersuchern als ein mehr oder minder primitives Reptil beurteilt worden; als die wesentlichsten Charaktere seines Baues hat man amphicöle Wirbel, 8 Halswirbel, 2 Schläfenbogen, Monimostylie, ziemlich breite Columella, gut und primitiv ausgebildete

1) Vergl. auch p. 276—297, p. 369, 374—393, p. 459, sowie die betreffenden Ausführungen sub § 16 A—C, p. 521—592.

Extremitätengürtel und Extremitäten, sehr entwickeltes Parasternum, Humerus mit 2 Nervenkanälen, akrodonte Zähne und eine lacertilierartige Afteröffnung angegeben.

Gray (1842, 1845), Peters (1870) und Osawa (1898—99) haben ihn den kionokranen Lacertiliern und zwar den Agamidae einverleibt oder wenigstens dieser Familie ganz nahe gestellt; andere haben ihn bei den Lacertiliern (im weiteren Sinne) belassen, aber ihn von den Agamidae entfernt, so z. B. Huxley (1873), der ihn mit den Ascalabota (Geckonidae), Homoeosauria und Proterosauria zu den Kionokrania amphicoelia verband und den anderen Lacertiliern gegenüberstellte, oder Hoffmann (1890), der ihn als Vertreter einer selbständigen Familie an den Anfang der Lacertilia sensu lat. brachte. Eine Abtrennung von den Lacertiliern erfolgte durch Günther (1867), der ihn zum Repräsentanten des besonderen Ordo Rhynchocephalia erhob und mit den ihm gleichwertigen Ordnungen der Ophidia und Lacertilia zu den Squamata verband. Die im wesentlichen gleichen systematischen Anschauungen wurden von Baur (1887), Lydekker (1888), Zittel (1889), Döderlein (1890) und, wenn ich recht verstehe, Boulenger (1893), sowie Haeckel (1895) vertreten[1]; und ebenso entschieden sich Retzius (1884, 1899), Gaupp (1899) und Schauinsland (1899) für die selbständige Stellung von Sphenodon in der nächsten Nähe der Lacertilier („mit sehr starkem Ueberwiegen

1) Baur (1887) betont zugleich die sehr nahen Beziehungen der Rhynchocephalia zu den Ichthyopterygia und Squamata. Lydekker (1888) verbindet die Ordines Squamata (mit den Subordines Ophidia, Pythonomorpha, Dolichosauria und Lacertilia), Rhynchocephalia (mit den Subord. Homoeosauria und Sphenodontina) und Proterosauria zu dem Streptostylic Branch, wobei allerdings bezüglich der Rhynchocephalia und Proterosauria die Bezeichnung Streptostylica nicht ganz glücklich gewählt ist. Zittel (1889) stellt die Rhynchocephalia im System zwischen die Theromorpha und Lepidosauria und hebt ihre nahe Stellung zu den letzteren unter Mitteilung der Thatsache, daß sich alle älteren Vorläufer der Lepidosaurier an die Rhynchocephalier mehr oder weniger eng anschließen, hervor. Aehnliche Anschauungen vertreten Döderlein (1890) und Haeckel (1895), welcher letztere die Rhynchocephalia als Tocosauria, d. h. Stammformen der Saurier, an den Anfang der Reptilien stellt und zusammen mit den Squamata als tiefen Seitenast von den Proreptilia entspringen läßt. Boulenger (1893) hebt als vermittelnde Zwischenform zwischen den Squamata und Rhynchocephalia die Acrosauria hervor. Baur scheint später (1895) auf Grund der Bildung der Schläfengegend zur Anschauung einer noch selbständigeren Stellung der Rhynchocephalia gegenüber den Lacertilia und Ophidia gekommen zu sein.

der Sauriercharaktere“ Schauinsland). Boulenger (1889) betonte, daß die Affinitäten zu den Lacertiliern und Cheloniern gleich große seien, Gadow (1899), daß er weder zu den Crocodiliern noch zu den Lacertiliern gehöre, aber der Wurzel beider nahestehe. Cope (1887, 1889) entfernte ihn resp. die Rhynchocephalier gänzlich von den Squamata (Streptostylica) und vereinigte sie mit den Cheloniern und Sauropterygiern auf Grund der Verbindung des Quadratum mit dem Schädel zu den Synaptosauria (1887) oder stellte sie zwischen die Crocodilier und Chelonier (1889).

Die sehr primitive Stellung von Sphenodon ist namentlich von Baur und Haeckel (die aber Palaeohatteria und Proterosaurus als noch tiefer stehende Rhynchocephalier anführen) sowie von Gadow (welcher Sphenodon als niederstes Reptil, welches wir kennen, bezeichnet) betont worden; auf primitive Züge und Retentionen im Skelettsystem haben unter Anderen Zittel (1889), Boulenger (1889) und Gegenbaur (1898), auf primitive Verhältnisse in der Muskulatur (ungeteilte Muskeln, Existenz verschiedener kleiner, bei Lacertiliern fehlender Muskeln) Perrin (1894) hingewiesen.

Ich konnte gleichfalls eine große Anzahl primitiver Züge namhaft machen, fand aber zugleich im Skelet, namentlich aber in der Muskulatur Bildungen, die zum Teil höher standen als die entsprechenden der tieferen unter den kionokranen Lacertiliern und nicht durchweg als nur generelle zu beurteilen waren. Die Lacertilier zeigten zudem, vermöge der größeren noch vorhandenen Zahl ihrer lebenden Vertreter, eine weit größere Mannigfaltigkeit primitiver Bildungen als Sphenodon, der ziemlich frühzeitig schon seinen bestimmten und in gewissem Sinne besonderen Weg eingeschlagen haben mag (p. 531, 550, 555 f., 589—592).

Ein Blick auf die Gesamtheit der Organisation ergiebt auch mir Sphenodon als einen sehr tiefstehenden Vertreter der Reptilien, der eine überwiegende Summe primitiver Merkmale gewahrt hat; aber ich glaube, daß diese Merkmale von einzelnen Autoren etwas überschätzt und einseitig allzu sehr in den Vordergrund gestellt worden sind. Andere Merkmale, wie z. B. die Unbeweglichkeit des Quadratum (Monimostylie), die Akrodontie, die Beschaffenheit von Clavicula, Episternum und Parasternum, sowie die besondere Bildung mehrerer Muskeln an Schulter- und Beckengürtel, vorderer und hinterer Extremität (vergl. p. 591, 592, sowie Perrin 1894) zeigen eine Differenzierung, die nicht mehr als eine primitive und generelle, sondern als eine höher stehende, sekundäre und einseitig specialisierte anzusprechen ist. Jedes tiefer

stehende Tier kann vereinzelte höhere Züge aufweisen, die sich aber gegenüber der viel größeren Summe primitiver Differenzierungen nicht hervorheben und den in toto primitiven Charakter nicht zu beeinträchtigen imstande sind. Dies gilt für Sphenodon nicht. Hier beeinträchtigen und modifizieren die specialisierten Züge den gewiß vorwiegend primitiven Charakter doch derart, daß es mir unmöglich erscheint, von ihm die Lacertilier oder irgend welche anderen mir bekannten Reptilien direkt abzuleiten; bei den Geckonidae z. B. überwiegen — trotz verschiedener Specialisierungen, die es auch verbieten, sie zum Ausgange für Sphenodon zu machen — die primitiveren Züge mehr und weisen ihnen unter den lebenden Reptilien eine tiefere Stelle als Sphenodon an.

Hinsichtlich der verwandtschaftlichen Stellung von Sphenodon zu den Lacertiliern komme ich in der Hauptsache zu den gleichen Resultaten wie diejenigen unter den oben angeführten Autoren, welche ihn als nahen Verwandten der Lacertilier anführen, erblicke aber allein schon in der Monimostylie[1]) eine Barrière, welche jede Vereinigung beider unmöglich macht und eine frühe Scheidung anzunehmen zwingt. Von einer Einverleibung in die Lacertilier und insbesondere in oder in die Nähe der Agamidae kann für mich keine Rede sein; außer der Monimostylie, deren trennende Bedeutung Osawa's diesbezügliche Ausführungen nicht zu erschüttern vermochten, existiert eine Fülle von grundlegenden Differenzen im Skelett-, Muskel- und Nervensystem, welche die Annahme so intimer Beziehungen durchaus verbietet. Mehrfache große Aehnlichkeiten zwischen Sphenodon und den Agamidae existieren; der größere Reichtum bedeutsamer Differenzen läßt sie jedoch nur als Parallel- resp. Konvergenz-Analogien beurteilen.

Muß somit Sphenodon trotz der erwähnten relativ nahen Beziehungen zu den Streptostylia, speciell den kionokranen Lacertilia, doch scharf von ihnen auseinandergehalten, in die gleiche Höhe oder selbst höher als deren tiefere Vertreter gestellt und in mancher Beziehung sogar als Specialist aufgefaßt werden, so gilt nicht dasselbe von den noch primitiveren und älteren fossilen

1) Die Existenz von Knorpel am dorsalen Ende des Quadratum (p. 599 Anm. 1) bezeugt übrigens, daß die Monimostylie von Sphenodon jüngeren Datums ist.

Vertretern der Rhynchocephalia. Die mesozoischen Rhynchocephalia vera (mit den Familien der Homoeosauridae, Rhynchosauridae [nach Entfernung von Hyperodapedon] [1]) und Sauranodontidae) stehen nicht tiefer als Sphenodon (Hatteriidae), die Sauranodontidae zufolge der Procölie ihrer Wirbel und anderer Specialisierungen im Schädel und Gebiß (Rückbildung) [2]) selbst höher als dieser. Dagegen nehmen die in der Hauptsache permischen Proterosauria (mit den Familien der Palaeohatteriidae, Kadaliosauridae (?), Proterosauridae, Hyperodapedontidae [1]) und Champsosauridae) abgesehen von den — auch jüngeren — Champsosauridae (Kreide und Eocän) in zahlreichen ihrer Merkmale eine unverkennbar tiefere Stufe als der noch lebende Vertreter ein, und unter diesen ist es wieder die älteste Palaeohatteria aus dem untersten Perm, welche durch eine große Summe von Merkmalen eine wesentlich primitivere Organisation als Sphenodon aufweist und sich unter den bisher besser bekannten Reptilien mit als tiefstes dokumentiert [3]). Immerhin repräsentiert Palaeohatteria nicht den tiefsten denkbaren Reptilientypus (der von den Geckonidae aus auf direktem Wege zu gewinnen ist), auch sind wichtige Züge ihres Baues, so das Verhalten ihres Quadratum noch nicht bekannt; da aber nach Anordnung der Schläfenbogen eine Verwachsung desselben mit dem Schädel wahrscheinlich ist, liegt auch hier eine monimostyle, also nicht primitive, Differenzierung vor.

Intermediäre Formen zwischen Rhynchocephaliern und Lacertiliern sind aus älteren und jüngeren Schichten mit Wahrscheinlichkeit bekannt, aber als solche noch nicht ausreichend und sicher erkannt worden.

Die Acrosauria sind, soweit bekannt, jüngeren Datums (Jura) und repräsentieren dem Wasser angepaßte, schlangenartige

---

1) Vergl. Anm. 3 auf p. 559.

2) Im übrigen zeigt das Gebiß der Rhynchocephalia hinsichtlich ihres auch palatodonten Vorkommens (Kiefer, Vomer, Palatinum, Pterygoid) eine fast noch tiefere Stufe als das der Lacertilier und und Ophidier, verhält sich aber hinsichtlich der Einfügung der Zähne (Akrodontie) gleichmäßiger.

3) Haeckel (1895) giebt bei Palaeohatteria gegenüber den anderen monocondylen Rhynchocephaliern paarige occipitale Condylen an, somit ein Verhalten, das, wie es scheint, demjenigen der Geckonidae nahekommt, falls nicht damit eine amphibienähnliche Struktur gegeben ist. Ich habe über diese Dicondylie von Palaeohatteria keine eigene Erfahrung.

Reptilien, bei denen sich lacertile Schädelstrukturen mit rhynchocephalen Differenzierungen des Parasternum und der Gliedmaßen verbinden. Sie scheinen danach als besonderer Zweig zwischen Lacertiliern und Rhynchocephaliern zu stehen. Doch ist auch möglich, daß spätere Degenerationen an den Temporalbogen und dem Parasternum nur zu einer sekundären, genealogisch nicht viel bedeutenden Parallele mit den Lacertiliern führten. Ueber ihre Anfänge und ihre Entstehung aus terrestren Formen ist nichts bekannt.

Viel wichtiger sind die Formen aus dem unteren Perm, wie Kadaliosaurus und wie die mit Wahrscheinlichkeit als Reptilien erkannten Microsaurier Hylonomus und Petrobates, deren uns bisher bekannte Organisation vorwiegend rhynchocephale Strukturen zeigt, mit denen sich aber auch lacertile Merkmale mengen. Dabei sei nicht unerwähnt gelassen, daß die reptilische Natur von Hylonomus noch nicht so gesichert ist wie die von Kadaliosaurus und Petrobates, und daß Petrobates als sehr kleines Wirbeltier mit relativ kurzem Halse (wie es scheint, mit weniger Halswirbeln als die oktospondylen Rhynchocephalier) ein besonderes Interesse als vielleicht am tiefsten stehendes bekanntes Reptil beanspruchen darf. Da uns jedoch die Kenntnis für die Differentialdiagnose wesentlicher Teile noch abgeht, so ist es, wie schon oben bemerkt, zur Zeit unmöglich zu entscheiden, ob hier primitive Rhynchocephalier oder Lacertilier oder Zwischenformen zwischen beiden vorliegen, ob eventuell gemeinsame Ahnen beider Ordnungen unter ihnen sich finden. Hier liegen noch ungehobene Quellen reichster Erkenntnis, und es sei hinzugefügt, daß Fährtenabdrücke aus dem Karbon (Dromopus Marsh 1894) der bisher nur theoretisch gerechtfertigten Annahme, daß schon hier primitive Lacertilier oder gemeinsame Stammformen von Lacertiliern und Rhynchocephaliern existieren, einen gewissen thatsächlichen Untergrund geben.

IV. Ichthyopterygia[1]).

Die Ichthyopterygier repräsentieren meistens große, kurzhalsige, völlig an das Wasserleben angepaßte amphicöle Reptilien mit maxillodonten, thekodont oder holkodont dem Kiefer eingefügten, bei einzelnen auch gänzlich rückgebildeten Zähnen, die

1) Vergl. auch p. 307—311 und die betreffenden Ausführungen sub § 16 A, p. 521—571.

bisher nur im mesozoischen Zeitalter (Muschelkalk bis Kreide), von Anfang an in mehr oder minder vollkommener Ausbildung ihrer Gestalt gefunden wurden.

Auf den ersten Blick zeigen die Ichthyopterygier eine ungemein einfache Gestaltung ihrer flossenartigen Extremitäten, die sie früher als sehr primitive Formen auffassen und tiefer als die übrigen Reptilien stellen ließ (Blainville 1835, Gegenbaur 1865, 1870, Haeckel 1868, 1870 und folgende Jahre u. A.)[1]; auch später sind sie noch von Cope (1887, 1889) allen anderen Reptilien gegenüber und an deren Anfang gestellt worden. Es ist das große Verdienst von Haeckel, mit diesen Anschauungen einer primitiven Gestaltung der Ichthyopterygier gebrochen zu haben, indem er bereits 1866 den Gedanken aussprach, daß die Halisaurier (Ichthyopterygier und Sauropterygier) von terrestren Ahnen abstammten; diese Anschauung ist von Vogt (1881) und namentlich von Baur (1886—1894) des weiteren verfolgt und begründet worden und hat sich jetzt wohl allgemeine Geltung erworben. Baur hat insbesondere auch auf zahlreiche Uebereinstimmungen des morphologischen Baues der Ichthyopterygier mit den Rhynchocephaliern aufmerksam gemacht und gegenüber der mit völlig ausgebildeten, homöomeren Flossen versehenen Hauptmasse der Ichthyosaurier (Ichthyosauridae) auf älteste Formen aus der Trias (Mixosauridae) hingewiesen, bei denen diese Homöomerie noch nicht auf den noch verlängerten und seinen terrestren Ursprung verratenden Vorderarm sich ausgedehnt hatte.

Conybeare (1821) hat bekanntlich die kurzhalsigen Ichthyopterygier und die langhalsigen Sauropterygier (siehe unten sub VI) zu einer gemeinsamen Abteilung vereinigt, die er Enaliosaurier benannte. Owen (1839) begründete die großen Differenzen beider und schied sie in die beiden Ordnungen der Ichthyopterygier und Sauropterygier. H. v. Meyer (1847—1855) bezeichnete die Enaliosaurier (Halisaurier) als Nexipodes, wies aber gleichfalls auf die fundamentale Verschiedenheit der von ihnen umfaßten Ichthyopterygier (Brachytracheli) und Sauropterygier (Macrotracheli) hin. In der Zeit danach sind Ichthyopterygier und Sauropterygier von den verschiedenen Autoren einander bald mehr genähert, bald mehr entfernt worden. Haeckel (1895), der dieser Frage viel Nach-

---

1) Home (1814—1819) rechnete sie sogar den Fischen zu. Blainville (1835) stellte sie allen Amphibien und Reptilien gegenüber. Ihre Reptiliennatur ist bekanntlich bereits von Cuvier (1826) in überzeugender Weise dargethan worden.

denken gewidmet, hält trotz der von ihm vollkommen anerkannten großen Differenz in dem Baue beider Abteilungen doch ihre Abstammung von einem gemeinsamen mesosaurier-artigen Ahnen für das Wahrscheinlichere; ihm folgt BURCKHARDT (1895). BAUR (1886 und folgende Jahre) andererseits tritt wohl am entschiedensten für eine vollkommene Trennung beider ein.

Nach eigener Prüfung bin ich geneigt, in der Hauptsache BAUR zu folgen. Sowohl die relativ nahe Verwandtschaft der Ichthyopterygier mit den Rhynchocephaliern wie die weite Entfernung von den Sauropterygiern scheinen mir hinreichend begründet zu sein.

Mit den Ichthyopterygiern beginnt die Reihe der monimostylen Reptilienordnungen, die fast durchweg [1]) als ausgemachte Specialisten zu bezeichnen sind. Unter diesen nehmen sie aber die relativ primitivste Stellung ein; frühzeitig, wohl schon im unteren Perm, haben sie sich vermutlich von alten rhynchocephalier-artigen terrestren Formen [2]) abgezweigt und in zunehmendem Maße in marine umgeformt. Die uns erhaltenen Reste zeigen bereits die völlige Anpassung an das Wasserleben; immerhin können wir bei ihnen noch einige spätere Stufen dieser Ausbildung wahrnehmen: 1) Mixosauria (Baptosauria HAECKEL) mit noch nicht auf Vorderarm und Unterschenkel (Zeugopodien HAECKEL) ausgedehnter Homöomerie, 2) Longipinnata (Pontosauria HAEKEL) mit über die Zeugopodien ausgedehnter Homöomerie, Hyperphalangie und noch nicht oder erst in den Anfängen in Erscheinung getretener Hyperdaktylie, 3) Latipinnata (Ichthyosauria und Baptanodontia HAECKEL) mit ausgebildeter Homöomerie, Hyperphalangie und Hyperdaktylie (mit zum Teil gegenseitiger Verschiebung der einzelnen Abschnitte) [3]). Damit geht eine zunehmende Vereinfachung der Konfiguration der einzelnen Komponenten (ähnlich wie wir sie an der Cetaceen-Flosse finden) Hand in Hand, welche allerdings das Bild einer höchst primitiven Gliedmaße entstehen läßt; doch finden sich die „primitiven" Gliedmaßen bei den späteren, nicht bei den früheren Ichthyopterygiern. Zugleich dominiert die vordere Extre-

---

1) Eine Ausnahme mache ich mit den generelle Züge aufweisenden Mesosauria (s. u. sub VII).

2) Die Mesosaurier, welche zu den Sauropterygiern gewisse speciellere Beziehungen besitzen, kommen für die Ichthyopterygier nicht in Frage.

3) Verschiedene Reduktionen können dieses Bild wohl trüben, aber nicht auslöschen.

mität in ihrem am meisten ausgebildeten Zustande erheblich über die hintere; auch das ist ein Zeichen der sekundären Anpassung an das Wasserleben. Diese specielle Anpassung erreicht bei den höchsten Formen der Ichthyopterygier eine Vollkommenheit, die von keinem Amnioten erreicht wird; auch darin liegt ein morphologischer Grund, der ein frühes Einsetzen der beginnenden Anpassung bei noch recht primitiven und darum in ausgiebigem Maße umbildungsfähigen Tieren mit einigem Rechte voraussetzen läßt.

Der genauere Grad der Verwandtschaft zu den Rhynchocephaliern ist zur Zeit schwer, jedenfalls nicht mit Sicherheit zu bestimmen. So nahe, wie z. B. die Mosasauria den Varano-Dolichosauria, stehen sie den Rhynchocephaliern nicht. Der Differenzen sind im Einzelnen zu viele und zum Teil zu tiefliegende, als daß man dieselben durchweg auf sekundäre Anpassungen zurückführen könnte. Glückliche Funde, welche uns die Vorgeschichte der Ichthyopterygier in der unteren Trias und im Perm enthüllen, müssen abgewartet werden. Bis dahin ist es geraten, sie als selbständige Ordnung neben die Rhynchocephalier zu stellen.

V. Chelonia[1]).

Wie klar uns auch der Bau der ausgebildeten Chelonier vor Augen liegt, so dunkel ist die phylogenetische Entwickelung derselben. Die ältesten bekannten Reste begegnen uns erst in der oberen Trias, und diese stehen nicht tiefer als die noch lebenden Formen, gehören zum Teil selbst den höchsten Typen derselben an. Alle bekannten Chelonier, auch die relativ am tiefsten stehenden Vertreter derselben, kennzeichnen sich neben gewissen primitiven Zügen, namentlich im distalen Bereiche der Extremitäten, die etwas an Rhynchocephalier erinnern, durch eine große Fülle sekundärer und besonderer Differenzierungen, die einen langen oder energischen einseitigen Entwickelungsgang voraussetzen lassen.

Es sei unter anderem an die Bildung des Rücken- und Bauchschildes und die in Korrelation dazu höchst mannigfaltigen Gelenkungen der frei bleibenden Wirbel, die Reduktion der Zähne, die vielen Besonderheiten der Eingeweide erinnert. Wenig andere Reptilienordnungen sind zu solcher Specialisierung gelangt.

---

1) Vergl. auch p. 311—321 und die betreffenden Ausführungen sub § 16 A—C, p. 521—595.

An die Stelle der älteren, zum Teil unzulänglichen Einteilungen der Chelonier sind die vollkommeneren taxonomischen Arbeiten namentlich RÜTIMEYER's (1872, 1873), COPE's (1871—1875), DOLLO's (1886) nnd BAUR's (1889—1896) getreten und von den maßgebenden neueren Systematikern unter Vorkehrung bald dieses, bald jenes Punktes angenommen worden. COPE (1889), BOULENGER (1889) und LYDEKKER (1889), unterscheiden die beiden Hauptabteilungen (Subordines) der primitiven lederhäutigen Athecae [1]) und der höher stehenden panzerhäutigen Thecophora; die kleine Abteilung der Athecae wird durch die Familie der Sphargidae repräsentiert, die große der Thecophora durch die Superfamilien oder Sektionen der Trionychoidea, Cryptodira [2]) und Pleurodira [2]), denen LYDEKKER noch die rein fossilen Amphichelydidae zufügt. Die Pleurodira werden allgemein gegenüber den Cryptodira als die höheren Formen angesehen, die Trionychoidea bald (COPE, LYDEKKER) vor die Cryptodira als tiefste, bald (BOULENGER, LYDEKKER) hinter die Pleurodira als höchste Chelonier gestellt. HAECKEL (1895) verbindet Athecae (Dermochelya HAECKEL) und Trionychoidea (Diacostalia BAUR, HAECKEL, Chilotae WIEGMANN, BAUR) zu der tiefer stehenden Sublegion der Bursochelya, Cryptodira und Pleurodira zu der höheren Sublegion der Cerachelya. BAUR (1889, 1890) und ZITTEL (1889) ziehen die Abteilung der Athecae wieder gänzlich ein [3]), indem sie dieselben als einfache Familie den Cryptodira einreihen, und unterscheiden somit nur die 3 Unterordnungen der am tiefsten stehenden Trionychia, der Cryptodira und der am höchsten stehenden Pleurodira; ZITTEL betrachtet hierbei, wenn ich ihn recht verstehe, die Sphargidae als die primitivste Familie der Cryptodira und stellt sie vor die Chelonidae, BAUR geht noch weiter, indem er die Sphargidae von den Chelonidae ableitet und als unter Rückbildung ihres Panzers specialisierte Abkömmlinge derselben auffaßt.

---

1) Für die primitive und isolierte Stellung der Sphargidae sind auch SEELEY (1880), DOLLO (1886, als hauptsächlichster Begründer dieser Stellung), SMITH WOODWARD (1887) und GÜNTHER (1888) eingetreten.

2) Bekanntlich hat STANNIUS schon vor nahezu 50 Jahren auf die differente Befestigungsweise des Beckens der Chelonier aufmerksam gemacht und die Cryptodira als Emydea streptopelyca von den Pleurodira, den Emydea monimopelyca, unterschieden.

3) Auch STANNIUS (1856), RÜTIMEYER (1873), HUXLEY (1873), VAN BEMMELEN (1896), CASE (1897), HAY (1898) u. A. erkennen die separate und tiefe Stellung der Sphargidae nicht an; STANNIUS vereinigt sie mit den Chelonidae zu den Euereta.

Hinsichtlich der genealogischen Beziehungen der Chelonier zu anderen Wirbeltieren sind, wie schon erwähnt, die generalisierten und tiefstehenden Rhynchocephalier herangezogen worden. OWEN (1839), COPE (1871, 1887), PARKER (1880), BAUR (1887, 1888), LYDEKKER (1889), HULKE (1892) u. A. haben namentlich im Bau des Kopfes, sowie des Brustschulter- und Beckengürtels Zeichen der Verwandtschaft mit den Sauropterygiern gefunden. Von ZITTEL (1889) und HAECKEL (1875) wurde auf große Aehnlichkeiten im Schädel der theromorphen Anomodontia (Therochelonia SEELEY, chelycephale Theromora HAECKEL) hingewiesen; ZITTEL hält es für überaus wahrscheinlich, daß Theromorphen und Chelonier von gemeinsamen Ahnen entsprungen sind, HAECKEL hat selbst die direkte Abstammung der Chelonier von den Anomodontia vermutungsweise ausgesprochen. BAUR (1894) findet in der specielleren Zusammensetzung und Anordnung des einen (dem ganzen Komplex der Stegocephalen homologen) Schläfenbogens übereinstimmende Verhältnisse bei Cheloniern, Sauropterygiern, Theromorphen und Mammalia. RÜTIMEYER (1873) endlich weist auf die Batrachier als den mutmaßlichen Ausgang der Chelonier hin.

Gegenüber den verschiedenen Anschauungen über die Einteilung der Chelonier kann ich mich mit derjenigen, welche den Sphargidae einen besonders primitiven und isolierten Platz in der Reihe derselben anweist, nicht vereinigen. Eigene Untersuchungen an Dermochelys coriacea haben mich überzeugt, daß das, was hier einfach erscheint, nur zum kleinsten Teile als wirklich primitiv beurteilt werden darf, daß das meiste nur infolge von sekundären Anpassungen an das Wasserleben und von Rückbildungen der einstmals gewiß höher entfalteten Hautpanzerbildungen sich vereinfacht hat. Dazu kommen zahlreiche Einzelmerkmale, welche Sphargis ein höhere Stellung anweisen als vielen anderen namentlich land- und sumpflebenden Cryptodira. Auch ich befürworte mit STANNIUS, BAUR, ZITTEL u. A. eine nähere Verwandtschaft mit den Chelonidae, wenn ich auch nicht so weit gehen kann wie STANNIUS, der beide Familien zur Subordo Euereta, wenn ich recht verstehe seiner höchsten Abteilung der Chelonier, zusammenfaßt. Meine Auffassung kommt am nächsten mit BAUR's Anschauungen überein. Für mich bilden die Sphargidae und Chelonidae Familien der Cryptodira und stehen hier nicht unter den tiefsten Formen derselben. Auch MILANI (1897) macht darauf aufmerksam, daß Thalassochelys — Dermochelys konnte er nicht untersuchen — den höchsten Typus der Chlelonierlunge repräsentiere.

Daß die Pleurodira höher stehen als die Cryptodira, daß fossile Zwischenformen beide verbinden, ist allgemein bekannt und anerkannt und bedarf keiner besonderen Bekräftigung. Die Trionychoidea zeigten mir namentlich auch im Muskelsystem (p. 593 f.) gewisse Züge, welche denen der anderen Chelonier gegenüber als primitiv zu beurteilen sind; damit verbinden sich aber wieder verschiedene sekundäre Differenzierungen, welche das Bild ihrer relativ einfacheren Organisation gegenüber den Cryptodira und Pleurodira etwas verwischen; immerhin bin ich geneigt, ihnen eine mehr isolierte Stellung zu geben und sie zu den tiefer stehenden Cheloniern zu rechnen. Doch ist hier noch viel zu untersuchen.

Bezüglich der Stellung der Chelonier in der Reihe der Reptilien ist wohl als sicher anzunehmen, daß dieselben ausgemachte Specialisten von mittlerer Höhe repräsentieren; einzelne Züge ihrer Organisation (Ausbildung von Rücken- und Bauchschild und die korrelativen Umbildungen dazu) sind selbst zu einem außerordentlichen Grad von einseitiger Differenzierung gelangt. Sie stehen höher als die bisher besprochenen Reptilien [1]) und ihr morphologischer Bau ist zum überwiegenden Teil ohne große Mühe auf primitiv lacertile oder rhynchocephale Strukturen zurückzuführen. Manches erscheint von ganz abweichender und besonderer Art (z. B. der Brustschulterapparat), so daß es begreiflich und entschuldbar erscheint, wenn hier an direkte Anschlüsse an Amphibien gedacht worden ist; doch geben auch hier die leider noch ungenügend bekannten und auch nicht ganz primitiven Mesosaurier wenigstens einiges Licht.

Von allen Reptilien-Ordnungen scheinen mir die Mesosaurier und Sauropterygier relativ die meisten Aehnlichkeiten mit den Cheloniern zu gewähren, und ich kann — zum Teil auf Grund eigener Untersuchung — den oben citierten Autoren von Owen bis Hulke nur folgen, wenn sie diese Aehnlichkeiten zum Ausdruck wirklicher Verwandtschaften machten [2]). Lydekker hat

1) Ihre Monimostylie ist eine intensivere und früher erworbene als die der Rhynchocephalier (cf. p. 599 Anm. 1 und p. 625 Anm. 1).

2) Von Interesse ist der in noch ungenügenden Resten bekannte Eunotosaurus aus dem Karroo (Seeley 1892), dessen Pubis dem von Mesosaurus ähnlich ist, während sein Rumpfskelett nach Seeley zu den Cheloniern tendirt. — Für die Verwandtschaft der Chelonier mit den Sauropterygiern zieht auch Baur (1887) eine Beobachtung W. K. Parker's (1880) heran, der zufolge $6^1/_2$ —9 lines ($13\,^3/_4$—19 mm) lange Embryonen von Chelone viridis

dem auch darin Ausdruck verliehen, daß er diese drei Ordnungen zu dem Synaptosaurier Zweig[1]) der Reptilien vereinigte. Doch möchte ich davor warnen, diese Verwandtschaften zu eng zu ziehen.

Was die namentlich von ZITTEL und HAECKEL behauptete Verwandtschaft mit den Theromorphen angeht, so existieren, wie wir namentlich auch durch SEELEY (1894) und BAUR (1894) wissen, gewisse gemeinsame Züge in der Konfiguration beider Abteilungen, insbesondere am Schädel; dieselben sind aber nicht ausschließlich auf Theromorphen und Chelonier beschränkt, sondern werden mit denselben auch von anderen Reptilien und selbst von den Säugetieren geteilt. Dem steht aber eine große Fülle von Charakteren gegenüber, welche der Aufstellung speciellerer Verwandtschaftsverhältnisse nichts weniger als günstig sind. Ich kann daher nur recht allgemeine Relationen beider Ordnungen annehmen und kann mit dieser Annahme höchstens so weit gehen, daß ich die Synaptosaurier durch Vermittelung der Mesosaurier in sehr früher Zeit in der Nähe der Theromorphen — möglicherweise! — entspringen lasse. Dagegen ist es mir unmöglich, auf den Schädelbau der Anomodontia (chelygnathe Theromora), der am höchsten entwickelten und am meisten specialisierten Abteilung der Theromorpha, speciellere Verwandtschaften mit den Cheloniern zu gründen resp. die letzteren von diesen höchsten Theromorphen abzuleiten. Die Theromorphen enden, soweit unsere paläontologische Kenntnis reicht, bereits in der ältesten Trias[2]), die Chelonier treten, soweit wir uns auf wirklich vorhandene Reste berufen können, erst in der

---

15 cervicale Myotome zeigten, während die Halswirbelsäule der erwachsenen Chelone aus nur 8 Wirbeln besteht, und denkt hierbei mit PARKER an ein früheres Sauropterygier-Stadium der Halslänge der embryonalen Chelone mit sekundärer Verkürzung derselben. Wie schon oben (p. 544 f., Anm. 3) ausgeführt, erscheint die PARKER'sche Beobachtung und seine Deutung noch nicht genügend gesichert.

1) Ursprünglich von COPE mit den Ordnungen der Chelonia, Rhynchocephalia und Sauropterygia aufgestellt. Spätere Untersuchungen, namentlich von BAUR (1887), haben gezeigt, daß die dieser Benennung zu Grunde liegenden Diagnosen eine Korrektur verlangten.

2) Abgesehen von den noch bis zur Mitte der Trias reichenden Placodontia, die aber wegen ganz abweichender Organisation und ungenügender Kenntnis nicht in Frage kommen.

oberen Trias als ganz fertig ausgebildete Formen auf. Für den Anhänger der Kontinuitätstheorie liegt darum gewiß etwas Verlockendes in dem Gedanken, daß die Theromorpha doch nicht völlig ausgestorben sind, sondern daß ihre letzten mehr oder minder zahnlos gewordenen Reste sich unter gewissen Umbildungen in die gleichfalls durch massigen Schädelbau charakterisierten und gewisse Schädelstrukturen mit ihnen teilenden Chelonia fortgesetzt haben. Ich vermag indessen in der Aehnlichkeit der im Wesentlichen als plumpe Endformen zu beurteilenden Schädelcharaktere der Anomodontia nicht viel mehr als eine Analogie zu finden und erblicke in der sonstigen Organisation derselben eine Fülle von festgelegten Specialisierungen, die weder einen näheren Vergleich mit den entsprechenden Gebilden der Chelonier gestatten, noch es als wahrscheinlich erscheinen lassen, daß von solchen Bildungen diejenigen der Chelonier sich hätten entwickeln können. Weit mehr neige ich der Anschauung zu, daß die Theromorpha und namentlich die Anomodontia zufolge ihrer weit fortgeschrittenen Specialisierung nicht mehr imstande waren, sich in so erheblichem Grade Lebensbedingungen, wie sie die Chelonier-Existenz verlangt, noch anzupassen und so tief eingreifende Umbildungen einzugehen, wie hier vermutungsweise behauptet wird. Ihrer ganzen Organisation nach waren sie wegen mangelnder Anpassungsfähigkeit dem Untergange geweiht, und ich glaube, bis nicht weitere Funde mich anders belehren, nicht, daß irgend ein Theromorphe die Trias oder das Secundär überlebte.

Die speciellere Phylogenese der Chelonier ist somit meines Erachtens nach wie vor in Dunkel gehüllt und bleibt noch ein Problem. Hoffen wir, daß glückliche paläontologische Funde in der frühen Trias und im Perm uns die wahren atheken Vorfahren der bekannten Thecophora und die Abstammung und Wurzel derselben von dem gemeinsamen Reptilienstocke kennen lehren mögen!

VI. Sauropterygia[1]).

Aehnlich den ihnen im großen und ganzen gleichalterigen Ichthyopterygia sind die auf die mesozoische Zeit beschränkten Sauropterygier an das Wasser angepaßte Reptilien, unterscheiden

1) Vergleiche auch p. 321—336 und die betreffenden Ausführungen sub § 16 A, p. 521—571.

sich aber durch ihren verlängerten Hals, durch die Bildung des Schädels und Schultergürtels, sowie die ausgeprägte Heteromerie der einzelnen Abschnitte ihrer flossenartigen Extremitäten auf den ersten Blick wesentlich von ihnen. Auch die Wirbel mit ihren mäßig konkaven oder nahezu planen Verbindungsflächen, sowie zahlreiche andere Skeletteile sind nicht vom gleichen Typus wie die Ichthyopterygier. Ich habe mich darum bereits bei diesen ausgesprochen (p. 308 Anm. 1, 629), daß ich nähere Verwandtschaften beider Ordnungen oder ihre Vereinigung zum Superordo (Legio) der Enaliosaurier (Halisaurier) nicht annehmen kann.

Größer sind, wie bei den Cheloniern angegeben (p. 633 f.), die verwandtschaftlichen Beziehungen zu dieser Ordnung; doch habe ich gewarnt, dieselben nicht zu eng zu ziehen, und dies auch in den specielleren Ausführungen dieser Abhandlung (p. 336) an dem Beispiele des Brustschulterapparates und der vorderen Extremität darzulegen versucht. Es ist nicht schwer, diese Gesichtspunkte auch auf Schädel, Rumpfskelet, Beckengürtel und hintere Extremität anzuwenden.

Auch zu den Theromorpha existieren, wie namentlich Seeley hervorgehoben hat, gewisse Beziehungen, welche zum Teil durch die Mesosauria vermittelt werden; dieselben sind aber noch fernere als die zu den Cheloniern.

Endlich noch die Rhynchocephalia, die in verschiedener Hinsicht, insbesondere in der Bildung des Parasternum und gewisser Merkmale der Extremitäten, recht deutliche Beziehungen darbieten, aber als nahe Verwandte der Sauropterygier gleichfalls nicht anzusehen sind.

Daß die Sauropterygier von terrestren Formen abstammen, dürfte nach den Ausführungen von Haeckel, Vogt und namentlich Baur wohl allgemein angenommen sein. Den Ausgang bilden die triassischen Nothosauria (mit den älteren Lariosauridae und den jüngeren Nothosauridae), deren Extremitäten erst in beginnender Umbildung zur Flosse sich befinden und, namentlich bei den Lariosauridae, noch die Möglichkeit einer terrestren Lebensweise gestatten; die volle Ausbildung und Anpassung an das Wasser gewinnt die Ordnung mit den Plesiosauria (mit den Familien der Pliosauridae, Plesiosauridae und Elasmosauridae), bei denen die Flosse nur noch für Schwimmbewegungen tauglich erscheint. Damit verbindet sich die successive Verlängerung des Halses, die bei den Nothosauria 16—21, bei den Plesiosauria 20—72 (wovon die niedrigeren Zahlen für die Pliosauridae, die

mittleren für die Plesiosauridae, die höheren für die Elasmosauridae gelten) beträgt, somit Grade erreicht, die alles, was wir sonst in dieser Richtung bei Sauropsiden kennen, bei weitem übersteigt (p. 545 u. 575). Manche Autoren, z. B. SEELEY (1892) und BOULENGER (1896), ziehen die Mesosauria noch in die größte Nähe der Sauropterygia oder als tiefste Abteilung in den Bereich derselben. Damit werden den Sauropterygia rein terrestre Formen von mäßiger Halslänge (10—11 Halswirbel) aus noch älteren Schichten (Perm und unterste Trias) zugefügt.

Die angeführte Reihe — Mesosauria, Nothosauria, Plesiosauria resp. Mesosauridae, Lariosauridae, Nothosauridae, Pliosauridae, Plesiosauridae, Elasmosauridae — verlockt förmlich dazu, in ihr die wahre phylogenetische Entwickelungsreihe der höchsten marinen Formen von den niedrigsten terrestren zu erblicken. Doch ist hier große Vorsicht geboten. Die genauere Untersuchung ergiebt noch nicht mit zweifelloser Sicherheit, daß die Mesosaurier wirklich zu den Sauropterygiern gehören, und deckt auch verschiedene Züge (einzelne Schädelmerkmale, namentlich aber Wirbelsäule, Schultergürtel und Parasternum) auf, welche die Nothosaurier nicht in jeder Hinsicht als die primitiveren, die Plesiosaurier als die hochstehenden Vertreter der Sauropterygier beurteilen lassen. Ja selbst bezüglich der gegenseitigen Organisationsbeziehungen der Nothosaurier und Plesiosaurier ist noch nicht alles aufgehellt. Wenn SEELEY beide als selbständige Ordnungen Nothosauria und Sauropterygia nebeneinander stellt, so ist dies von einem so genauen Kenner dieser Verhältnisse gewiß nicht ohne guten Grund geschehen.

Die ganze Organisation und paläontologische Geschichte der Sauropterygier zeigt, daß dieselben bereits in wesentlich höherer Organisation im Vergleich zu den Ichthyopterygiern[1]) sich dem Wasserleben anpaßten. Dementsprechend ist diese Anpassung bei ihnen keine so vollkommene wie bei den Ichthyopterygiern. Während diese zu homöomeren, hyperphalangen und hyperdaktylen Flossen gelangten, kommt es bei den Sauropterygiern nur zur Hyperphalangie, und selbst bei den in erheblich späterer paläontologischer Zeit dem Wasserleben angepaßten Mosasauriern (p. 615 f.)

---

1) Auch die übrigens einfach maxillodonten Zähne mit wechselnder Thekodontie und Holkodontie bei den Nothosauriern und Plesiosauriern können hierfür herangezogen werden (vergl. auch BURCKHARDT 1895).

ist die Umbildung der Extremität zur Flosse keine unvollkommenere als bei den Plesiosauriern, sondern zeigt sich hinsichtlich der homöomeren Verkürzung des Humerus und Femur trotz der für die Umbildung gegebenen kürzeren Zeit weiter fortgeschritten als bei diesen. Dieses Verhalten findet seine Begründung in der tieferen Stellung und größeren Bildsamkeit der den Mosasauriern Ausgang gebenden kionokranen Lacertilier.

In einem Punkte zeigen die Sauropterygier einen Grad der Umbildung, welcher unter den Tetrapoden unerreicht dasteht: es ist dies die bereits oben hervorgehobene hochgradige Wanderung der Extremitäten nach hinten. Solche Wanderungen sind aber an sich keine Zeichen einer tieferen Organisationsstufe, sondern finden sich, wie das Beispiel der Vögel zeigt, auch bei höheren Formen, welche neuen, mächtig einwirkenden Lebensbedingungen unterworfen wurden.

Der Anfang der terrestren Vorfahren der Sauropterygier ist noch in Dunkel gehüllt. Daß hierbei die Mesosaurier wesentlich mit in Frage kommen, ist gewiß berechtigt; aber auch diese sind keine primordialen Formen mehr. Gewiß wird man annehmen dürfen, daß die ältesten Sauropterygier von rhynchocephalenartigen Vorfahren Ausgang nahmen, aber mit diesem in seiner Allgemeinheit nahezu trivialen Ausspruche ist wenig gesagt; derjenige Rhynchocephale, von dem sich die Sauropterygier und die ihnen verwandten Ordnungen direkt ableiten, ist zur Zeit unbekannt. Schließlich sei noch erwähnt, daß ähnlich wie bei den Cheloniern auch bei den Plesiosauriern gewisse Strukturen existieren, welche an diejenigen der Amphibien erinnern (p. 331); aber weder Chelonier noch Sauropterygier möchte ich auf Grund derselben direkt von den Amphibien ableiten.

VII. Mesosauria[1]).

Die Mesosauria repräsentieren eine kleine Gruppe alter Landtiere aus dem Perm und den subtriassischen Schichten, die man bald (Baur 1887, Cope 1887, Zittel 1889, Haeckel 1895) den Rhynchocephaliern, mit den Proterosauria die Subordo Proganosauria Baur (Progonosauria Haeckel) bildend, einreihte, bald (Boulenger 1896) mit den Sauropterygiern zur Ordo Plesiosauria verband, bald (Seeley 1892) mit den Lariosauria (Neusticosauria Seeley) zur selbständigen Ordo Mesosauria vereinte, bald

1) Vergl. auch p. 336—338 und die betreffenden Ausführungen sub § 16 A, p. 521—571.

(Seeley 1894) den Theromorpha näher anschloß resp. in die Theromorpha im weitesten Sinne des Wortes (Anomodontia Seeley) aufnahm, endlich (Haeckel 1895) als die mutmaßlichen Stammeltern der Halisaurier (Ichthyopterygier + Sauropterygier) erklärte. Sie haben amphicöle Wirbel und einen mäßig verlängerten (aus 10—12 Wirbeln bestehenden) Hals.

Aus diesen großen Differenzen in den Anschauungen über ihre Stellung geht zur Genüge hervor, daß entweder die Kenntnis ihrer Organisation noch keine genügende ist oder daß sie eine in besonders ausgeprägtem Grade intermediäre Abteilung (Sammeltypus, Konnektivform) repräsentieren.

Daß die Mesosaurier zu den primitiveren unter den Reptilien gehören, wird durch zahlreiche Züge ihrer Organisation bezeugt. Dies zusammen mit ihrem hohen Alter hat dazu geführt, sie den Rhynchocephaliern einzureihen. Die genauere Betrachtung ergiebt aber so viel Specifisches in ihrer Organisation, daß sie, will man den Rhynchocephalia nicht einen viel weiteren Umfang als bisher geben, aus diesen zu entfernen sind. Mit den Ichthyopterygiern besitzen sie so gut wie nichts Gemeinsames. Dagegen finden sich zahlreiche Aehnlichkeiten mit den Sauropterygiern (Schädelform und gewisse Schädelstrukturen, Halslänge, Rippen, vordere Extremität), aber auch einzelne allgemeinere Uebereinstimmungen mit den Theromorphen, namentlich eine gewisse Plumpheit in der Konfiguration, welche an diese Reptilienordnung erinnert. Der Schultergürtel ist von primitiver eigener Art, steht aber dem der Sauropterygier, Chelonier und Theromorphen näher als der entsprechenden Bildung der anderen Reptilien-Ordnungen.

Bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnis bin ich geneigt, den Mesosauria eine provisorische Stellung in der Nähe der Anfänge der Sauropterygia, Chelonia und Theromorpha zu geben, wobei die Entwickelung in der Richtung nach den Sauropterygia überwiegt, aber doch so viel Besonderes zeigt, daß ich einer vollständigen Einreihung in diese nicht zustimmen, dagegen eine intermediäre Stellung zwischen ihnen und den Theromorphen (den Sauropterygia hierbei am meisten genähert) befürworten möchte.

VIII. Theromorpha[1]).

In den Theromorpha (Theromora Cope) begegnet uns eine sehr alte, im Perm und der unteren Trias sehr reich und mannig-

1) Vergl. auch p. 338—347, sowie die betreffenden Ausführungen sub § 16 A, p. 521—571.

faltig vertretene, in der mittleren Trias nur noch wenige Repräsentanten darbietende und danach, wie es scheint, ausgestorbene Abteilung von amphicölen, meist kurzhalsigen und mit wenigen Ausnahmen landlebenden Reptilien, die neben gewissen primitiven Zügen sich durch zahlreiche hohe und specielle Strukturen auszeichnen [1]). Bei den primitiveren Formen (Procolophontidae, Pareiasauridae, Diadectidae, Clepsydropidae etc.) finden sich neben mancherlei specifischen Konfigurationen noch Anklänge an die Rhynchocephalier und Mesosaurier, bei den höheren (viele Theriodontia, namentlich aber die Therochelonia) ist es zu einer ganz einseitigen Höhe der Specialisierung gekommen, die zugleich eine Anzahl von oft ganz überraschenden Aehnlichkeiten mit den Säugetieren aufweist [2]). Doch zeigt sich diese Aehnlichkeit mit den Mammalia zum Teil, wenn auch minder eindringlich, auch bei tiefer stehenden Theromorphen. Die höheren und körperlich größeren Vertreter kennzeichnet meist auch eine hochgradige Plumpheit und Massigkeit der Körperform und ihrer einzelnen Komponenten. Primitivere und höhere Typen finden sich, wie es scheint, in den gleichen Schichten vermischt.

Die systematische Einteilung der Theromorpha ist eine Sache von großer Schwierigkeit. Owen (1876), Cope (1878—92) und Seeley (1887—96) haben vor Allen das Verdienst, in sehr zahlreichen Untersuchungen dieselbe immer mehr ausgebaut zu haben. Zittel (1889), Lydekker (1890), Seeley (1894) und Haeckel (1895) haben dem Standpunkte unserer zeitlichen Kenntnisse entsprechende Systeme derselben aufgestellt. Den beiden letzteren habe ich mich in der Hauptsache angeschlossen (p. 339); doch bin ich nicht in der Lage, auf Grund eigener Untersuchungen etwas Neues hinzuzufügen. Ich enthalte mich somit einer weiteren Besprechung dieser Frage.

---

1) Ein sehr hochgradiges Gemisch tiefer und hoher Merkmale zeigt namentlich auch die bald gnathodonte, bald maxillodonte Bezahnung mit ihrer reichen Mannigfaltigkeit und ihrem großen Wechsel an Zahl und Form dieser Zähne; durch Rückbildung und Auslese kommt es auch zu dicynodonten und anodonten Formen.

2) Diese Aehnlichkeit einzelner Teile kann so groß werden, daß daraufhin gewisse Theromorphen (Tritylodon, Theriodesmus) früher (Tritylodon von Owen 1884, Theriodesmus von Seeley 1887) den Mammalia zugerechnet und erst später (Seeley 1894) als Theromorpha erkannt wurden.

Bezüglich der genealogischen Beziehungen der Theromorpha zu anderen Reptilien oder Vertebraten sind, wie erwähnt, die Rhynchocephalia, Mesosauria, Chelonia und die Mammalia in Frage gekommen.

Ich habe mich bereits dahin entschieden, daß die Mesosauria gewisse verwandtschaftliche Züge darbieten. Auch unterliegt die Anknüpfung der primitivsten Theromorpha an die Rhynchocephalia keiner allzu großen Schwierigkeit; die als möglich zu bezeichnende Existenz eines Cleithrum bei den Pareiasauria (p. 345, 548), zum Teil auch die große dorsolaterale Ausdehnung der Clavicula bei gewissen niedriger stehenden Theromorphen bekunden selbst primitive Züge, welche bei den bisher bekannten Rhynchocephaliern nicht mehr erhalten geblieben resp. bekannt geworden sind. Manches erinnert selbst an die Stegocephalier. Doch sind hier die reellen Grundlagen noch nicht genügend gesichert und bedürfen weiterer Funde zur Aufklärung. Auch das Auftreten des ersten procoracoidalen Knochenkerns, der den Streptostylia, Rhynchocephalia und Verwandten noch abgeht, ist eine noch ungelöste Frage.

Daß ich einer Anknüpfung der Chelonier an die hoch specialisierten Therochelonia resp. einer Weiterentwickelung und Umbildung der letzteren in die ersteren nicht zuzustimmen vermag, habe ich bereits bei den Cheloniern (p. 634 f.) ausgeführt. Daß Verwandtschaftsbeziehungen recht allgemeiner Natur zwischen beiden Ordnungen existieren, gebe ich zu; die gemeinsame Wurzel beider liegt aber sehr tief und beschränkt sich nicht blos auf diese beiden Abteilungen (p. 634).

Von besonderem Interesse ist die Frage der Beziehungen der Theromorpha zu den Mammalia; hier liegt eines der eingreifendsten Probleme der Phylogenie der höheren Wirbeltiere vor. Die überraschenden und weitgehenden Aehnlichkeiten, welche dieser oder jener Skeletteil (gewisse Schädelverhältnisse, Sacrum, Rippen, Schultergürtel, Ober- und Vorderarm, Becken, Fuß etc.), sowie die Bezahnung darbieten, sind bereits Owen (1859—76) und Anderen aufgefallen und haben Owen (1876), insbesondere aber Cope (1884) dazu geführt, die Theromorpha, speciell die Abteilung der Pelycosauria, unter Zugrundelegung einer Anzahl specieller Uebereinstimmungen im Skelettbau als die direkten Vorfahren der Mammalia anzusprechen. Diese Anschauung wurde von Baur (1886—97) dahin modifiziert, daß die Theromorpha nicht eigentlich den Mammalia Ursprung gäben, sondern daß beide von einem

alten gemeinsamen Stocke, den supponierten „Sauro-Mammalia", abstammten und von da aus in paralleler Entwickelungsreihe sich weiter ausgebildet hätten. Dieser Anschauung von BAUR scheint die Mehrzahl der Zoologen und Paläontologen, von denen ich unter Anderen SEELEY (1887—96), OSBORN (1888—98), LYDEKKER (1890), KÜKENTHAL (1892), HOWES (1893), HAECKEL (1895), CASE (1897) erwähne, gefolgt zu sein. KÜKENTHAL betont, daß die Säugetiere nicht von den Theromorpha, sondern von uralten paläozoischen Formen mit wenig specialisiertem Gebisse (von denen die Theromorpha ebenfalls ihren Ausgang genommen haben können) Ursprung nahmen. HAECKEL führt den gemeinsamen Ursprung beider Abteilungen zu den Proreptilia (Tocosauria), indem er von diesen durch die Zwischenstufe der Proterosauria die Theromorpha, durch die Zwischenstufe der supponierten Sauromammalia die Säugetiere abstammen läßt[1]). Noch tiefer ziehen MARSH (1898) und KINGSLEY (1899, 1900) die Abstammungslinie, indem sie Mammalia wie Reptilia von den ältesten Formen der Amphibien ausgehen lassen; dieser die Reptilien also gar nicht berührende Ursprung der Säugetiere von alten Amphibien ist bekanntlich auch seit langer Zeit von HUXLEY (1864, 1880), GEGENBAUR (1864—98), und neuerdings namentlich von MAURER (1892—95), KLAATSCH (1892), HUBRECHT (1897), GAUPP (1899) u. A. vertreten oder durch wichtige anatomische Argumente gestützt worden.

Eine Abstammung der Mammalia von ausgebildeten Theromorpha in dem Sinne, wie COPE behauptete, wird heutzutage wohl von Niemand mehr vertreten. Die Theromorpha waren bereits in paläozoischer Zeit so weit specialisierte und in ihrer Organisation festgelegte Tiere, daß eine Umbildung derselben in die kleinen und zierlichen Formen, wie sie uns die ersten bekannten Säugetiere darbieten, schwer zu denken ist. Auch stellt sich den auffallenden Uebereinstimmungen, die sich zum Teil aber gar nicht bloß auf Theromorpha und Mammalia beschränken, eine

---

1) Zu besonderen Anschauungen gelangten auch MIVART (1888) und SEELEY (1896). Ersterer nimmt für die Mammalia einen diphyletischen Ursprung an, indem er die Monotrema von sauropsiden (sauro-mammalen), die Marsupialia und Placentalia von amphibienartigen Vorfahren ableitet. Letzterer hebt bei der Besprechung von Aristodesmus hervor, daß die Monotremen mit diesem Theromorphen mehr Uebereinstimmung darbieten als mit anderen Mammalia und daß eine Gruppe Theropsida gebildet werden könne, welche Monotrema und Theromorpha (Anomodontia SEELEY) einschließe.

nicht geringere Zahl schwerwiegender Abweichungen gegenüber. Es kann demnach nur von Parallel- oder Konvergenz-Analogien zwischen beiden Abteilungen gesprochen werden.

Dieselben sind aber immerhin bedeutsam genug, um die weitverbreitete Annahme einer benachbarten genealogischen Stellung der Theromorpha und Mammalia, mit anderen Worten, einer Abstammung beider von einem gemeinsamen reptilischen Ahnen, mag derselbe nun Sauro-Mammale oder Proreptil heißen, als sehr begreiflich erscheinen zu lassen. Osborn (Americ. Naturalist, XXXII, 1898, p. 331—332) hat in seiner mit Recht viel bemerkten Eröffnungsrede die wesentlichsten Aehnlichkeiten zwischen Theromorpha und eocänen Prommalia zusammengestellt und ist zu dem Schlusse gekommen, daß kein Amphib oder Reptil den Promammalia so nahe komme wie die Theriodontia und daß die Ursäugetiere von primitiven Reptilien, welche eine Anzahl primitiver Amphibien- oder Stegocephalen-Merkmale gewahrt hatten, ausgegangen sind. Andererseits ist Kingsley (1899, 1900) in lichtvollen und zahlreiche gewichtige Argumente darbietenden Veröffentlichungen gegen die nahe Verwandtschaft der Mammalia mit den Theromorpha und für ihre Abstammung von primitiven Amphibien (primitiver als die bekannten Stegocephalen) eingetreten.

Ohne im Detail auf die von Osborn angeführten Charaktere weiter einzugehen[1]), möchte ich betonen, daß die sub **1** (Zahnbildung), **2**—**5** (Schädelmerkmale), **10**—**12** (Rippen), **13** und **14** (Schulter- und Beckengürtel), **16** (Humerus mit Foramen entepicondyloideum) teils recht allgemeiner Natur sind, indem sie auch bei vielen anderen, von den Säugetieren übrigens ganz abweichenden, Reptilien vorkommen, teils keine primitiven Merkmale, sondern weit vorgeschrittene Differenzierungen darstellen. Dieselben sind sonach mit sehr großer Wahrscheinlichkeit nicht als ursprüngliche gemeinsame Charaktere, sondern in der Hauptsache als sekundäre Konvergenzerscheinungen zu beurteilen. Dann aber reicht auch die Summe derselben — viele kleine Zahlen können ja an sich eine ganz stattliche Summe ergeben — doch nicht aus, um damit einen specielleren genealogischen Zusammenhang mit zwingender Sicherheit zu begründen. Bezüglich der anderen Punkte 6, 7, 8, 9 und 15 möchte ich aber folgendes hervorheben.

1) Eine ausführlichere Behandlung der ganzen Frage, wenn dann noch nötig, behalte ich mir bei der Besprechung der Säugetiere (Kap. VI) vor.

6 (Reduktion des Quadratum und Ueberdachung desselben durch das Squamosum bei den Theriodonten, wahrscheinliche Verwachsung von Quadratum und Squamosum bei den Promammalia) würde erst dann zu Gunsten der behaupteten Verwandtschaft angeführt werden können, wenn die von verschiedenen Autoren behauptete Homologie des Squamosum der Säugetiere mit dem Squamosum + Quadratum der Reptilien und die ALBRECHT'sche Angabe, daß beide Skelettelemente durch Rückschlag auch bei den Säugetieren getrennt bleiben können, bewiesen wäre. Dies ist bis jetzt keineswegs der Fall und wird — wie man ohne besondere Kühnheit behaupten kann — auch nie der Fall werden; dagegen kenne ich keinen schlagenden Einwurf, der die Homologie des Quadratum der Reptilien mit dem Incus der Säugetiere irgendwie erschüttert hätte[1]. — 8 (Occipitale Condylen). Die Monocondylie der Sauropsiden und die Dicondylie der Amphibien und Säugetiere gilt seit langer Zeit als wesentlicher, meiner Ansicht nach sehr überschätzter Differentialcharakter dieser Tiere[2].

1) Die Frage der Homologie des Quadratum der Sauropsida und Anamnia mit Gebilden der Säugetiere ist seit dem Anfang des 19. Jahrhunderts bis zur jüngsten Zeit von ungemein vielen Autoren behandelt und dementsprechend sehr verschieden beantwortet worden: Proc. zygomaticus des Squamosum oder der Gelenkteil desselben, Os tympanicum, Incus, Malleus wurden als seine Homologa angeführt, auch wurde ein besonderer, von dem Mandibularbogen unterschiedener Arcus palato-quadratus als Entstehungsort des Quadratum angenommen. Es liegt mir fern, auf diese ausgedehnte Frage einzugehen, und verweise ich bezüglich der Litteratur vornehmlich auf die genauen Arbeiten von GADOW (1883), GAUPP (1898) und KINGSLEY (1900). Hier sei nur hervorgehoben, daß zur Zeit die überwiegende Mehrzahl der Autoren, denen ich beistimme, sich für die Homologie des Quadratum mit dem Incus entschieden hat, daß aber im Laufe der beiden letzten Decennien die Homologie mit dem Gelenkteil des Squamosum oder mit dem Tympanicum noch Vertreter fand (Squamosum: ALBRECHT, DOLLO, BAUR, COPE, in bedingter Weise OSBORN u. A.; Tympanicum: GADOW, VERSLUYS).

2) Die Dicondylie der Amphibien steht für sich, indem hier das Palaeocranium resp. vorderste (am meisten rostrale) demselben assimilierte Wirbel die beiden lateralen Condylen bilden, während bei den Sauropsida und Mammalia mehr hintere (mehr caudale) Wirbel das Material für die occipitalen Condylen liefern. Auch ist der Unterschied zwischen den beiden letzteren Abteilungen kein absoluter, indem bei beiden in der Regel die gleichen Komponenten, das Occipitale basilare und die beiden Occipitalia lateralia an der Bildung dieser Condylen sich beteiligen; die Differenz besteht darin, daß der basilare Anteil an den unpaaren Condylen bei den

Bei verschiedenen Theromorphen sind Uebergangsformen zwischen Monocondylie und Dicondylie (nierenförmig bis U-förmig ausgezogene Monocondylen, zweiteilige [Theriodontia] und dreiteilige [Dicynodontia] Condylen) beschrieben worden; die genaue Ansicht der von den Autoren beigefügten Abbildungen beweist noch keineswegs, daß wirklich zwei getrennte Condylen vorliegen[1]) — von entfernten Condylen wie bei der Mammalia kann keine Rede sein —, und fernerhin wissen wir, daß solche nierenförmige oder U-förmig ausgezogene Condylen auch bei Lacertiliern (Geckonidae, Uroplatidae, Varanidae etc.) und Sphenodon vorkommen. Bis auf weiteres halte ich mit Marsh und Kingsley an der Monocondylie aller Reptilien inklusive die Theromorpha fest. — **7** (Transversum und Vomer) und **15** (Carpus und Tarsus). Die hier angegebenen Merkmale können nicht als Uebereinstimmungen gelten, da es sich im ersteren Falle um gänzlich reduzierte Knochen bei den Mammalia, im letzteren um ungenügend bekannte Komponenten der Hand- und Fußwurzel handelt[2]). — Endlich **9** (Zusammensetzung des Unterkiefers). Hier liegt eine Differenz vom größten Gewichte und eine Kluft zwischen Theromorpha und Mammalia vor, über die keine Brücke führt. Der theromorphe Unterkiefer besteht nach Reptilienart aus Articulare, Dentale, Angulare und dem nicht immer vorhandenen Operculare und artikuliert durch das Articulare mit dem Quadratum; der mammale Unterkiefer wird allein von dem Dentale vertreten, das eine neue dem Deckknochen-Gebiete angehörende Artikulation mit dem Squamosum gewonnen

---

Sauropsiden ein ansehnlicher, an den paarigen der Säugetiere ein — bei gewissen Vertretern bis zur völligen Unterdrückung, bei anderen ein im mäßigen Grade — zurücktretender ist. Das Condylus-Merkmal ist somit streng genommen weder für die Verwandtschaft der Mammalia mit den Amphibia noch für diejenige mit den Reptilia verwertbar.

1) Bei den sogenannten paarigen Condylen von Cynognathus und Gomphognathus ist die einschneidende Medianfurche schmal und scheidet den zu einem wesentlichen Teile von dem Occipitale basilare gebildeten Condylus nur unvollkommen in zwei Hälften. Andere Species der gleichen Gattungen besitzen einen ganz einheitlichen Condylus (vergl. die Abbildungen bei Seeley 1894), woraus die geringe Bedeutung dieser Furche erhellt. Außerdem aber sei darauf hingewiesen, daß der nierenförmige Condylus verschiedener Geckonidae, sowie von Uroplates und Varanus auch eine tiefe und breite Medianfurche besitzt.

2) Mit Recht hebt Kingsley (1900) hervor, daß die Tarsen von Clepsydrops (Cope 1889) und Pareiasaurus (Seeley 1892) eine sauropside, aber nicht mammale Anordnung ihrer Hauptgelenke darbieten.

hat, während das alte von Articulare und Quadratum gebildete Kiefergelenk unter Reduktion, Ablösung von dem mammalen Unterkiefer und Funktionsänderung sich in die Hammer-Amboß-Artikulation umgebildet hat[1]). Es ist von zahlreichen Autoren versucht worden, diese Differenz durch die Annahme der Homologie des sauropsiden Quadratum mit einem Teile des mammalen Squamosum (s. p. 644) auszugleichen; diese Homologisierung entspricht aber nicht den thatsächlichen Verhältnissen. Diese sind unerbittlich und zeigen hier eine so fundamentale Verschiedenheit, daß — selbst wenn alle anderen Differenzen beseitigt werden könnten — diese eine genügen würde, um die speciellere Verwandtschaft der Mammalia mit den Theromorpha, überhaupt mit den Reptilia, zu verbieten.

Zu diesen gegen eine direkte Verwandtschaft zwischen Theromorphen und Säugetieren gerichteten Instanzen kommen aber noch zahlreiche andere, welche unzweideutig darthun, daß eine Ableitung der Säugetiere von uns bekannten Reptilien nicht ausführbar ist. Von den Knorpelstrukturen und sonstigen Weichteilen der Theromorpha wissen wir allerdings nichts; wir kennen aber ziemlich genau den Bau von Reptilien, wie Lacertilia und Rhynchocephalia, die in der Hauptsumme ihrer Merkmale tiefer und generalisierter dastehen als die Theromorpha, die uns einen Einblick gestatten, wie etwa die Körperbeschaffenheit jener schon in früher Sekundärzeit ausgestorbenen Reptilien gewesen sein mag, und die uns jedenfalls den Schluß erlauben, daß wirkliche nähere genealogische Beziehungen zwischen Theromorpha und Mammalia nicht angenommen werden dürfen, da die Vergleichung der Lacertilier und Rhynchocephalier mit den Säugetieren im Stiche läßt. Die specielleren Relationen zwischen Stapes und Incus der Säugetiere[2]), ihre Integumentgebilde [Haare[2]), cf. Gegenbaur 1870—96, Maurer 1892—93; mammare Bildungen], ihr Diaphragma und verschiedene andere Muskeln, ihre Mesenterien (Klaatsch 1892)[2]), ihre Venae abdominales und umbilicales (Beddard 1884)[2]), ihr Ductus thoracicus (Lambert, cf. Kingsley)[2]), ihr vom Hyoid aus gebildeter äußerer Ohrknorpel (Ruge 1897)[2]), die speciellere Anordnung ihrer fötalen Hüllen (Hubrecht 1897)[2]) etc. bekunden

---

1) Auch Homologa der Deckknochen des reptilen Unterkiefers, z. B. des Angulare, sind bekanntlich im Bereiche des Malleus noch erhalten (Proc. Folianus etc.).

2) Alle mit dieser Zahl markierten Differenzpunkte zwischen Mammalia und Reptilia werden besonders von Kingsley (1900)

eine einschneidende Differenz zwischen Mammalia und Reptilia, gestatten aber zugleich zu einem großen Teile eine Ableitung der Ersteren von Bildungen, welchen diejenigen noch jetzt lebender Amphibien nahe stehen. Alles dies weist auf eine sehr alte Descendenz der Mammalia von amphibienartigen Vorfahren hin, während die Reptilien resp. Sauropsiden eine besondere Entwickelungsbahn jenseits der Säugetiere einschlugen.

Unsere Kenntnis der fossilen Reste der Säugetiere ist eine sehr dürftige; sie reicht nur bis zur oberen Trias zurück[1]), aus welcher Zähne (Triglyphus, Microlestes, Microconodon) und ein sehr kleiner bezahnter Unterkiefer (Dromatherium) uns vorliegen. Dieser trägt bereits alle Merkmale des ausgebildeten Säugetiertypus an sich. ZITTEL (1893) und MARSH (1898) heben ausdrücklich hervor, daß bisher nicht die mindesten Uebergangsformen zwischen Reptilia und Mammalia gefunden worden sind. Es ist aber klar, daß diese bereits so hoch entwickelten Säugetiergebilde eine ungemein lange Vorgeschichte gehabt haben müssen. Die Kleinheit aller dieser Formen macht wahrscheinlich, daß auch die Vorfahren derselben von geringer oder ziemlich geringer Körpergröße und Zartheit ihrer Skelettelemente und darum nicht leicht erhaltungsfähig waren. Vielleicht werden Teile von ihnen noch gefunden werden, vielleicht auch nicht.

Wo uns die Stammesgeschichte der Tiere genauer erschlossen ist, sind es in der Regel die kleineren Formen, die den Anfang machen und sich successive zu größeren entwickeln. Schon an anderer Stelle (1888 resp. 1887) und im Vorhergehenden (p. 600 Anm. 1) habe ich mich über diese Verhältnisse ausgesprochen und in der Kleinheit der sich entwickelnden Formen auch ein Schutzmittel für die Erhaltung derselben im Kampfe ums Dasein gefunden.

---

angeführt. Auf die Aehnlichkeit der Gelenkverbindung des Stapes und Incus bei den Säugetieren mit der Gelenkverbindung der Columella mit dem Quadratum bei gewissen Urodelen und Gymnophionen weisen namentlich auch HASSE (1873), TRAUTMANN (1876), WIEDERSHEIM (1877), KILLIAN (1890), GEGENBAUR (1898), KINGSLEY (1899, 1900) und GAUPP (1899) hin (vergl. insb. GAUPP 1899). — Jede neue anatomische Untersuchung der Mammalia deckt sozusagen neue Differenzen gegenüber den Sauropsiden und Aehnlichkeiten mit den Amphibien auf.

1) Die früher zu den Mammalia gerechneten Gattungen Theriodesmus und Tritylodon aus der unteren Trias (Karroo) haben sich bei genauerer Untersuchung (SEELEY 1894) als Theromorpha ergeben (cf. p. 640 Anm. 2).

Die Kleinheit ist aber auch eingreifenderen Umbildungen, wie die hervorgehobene Umformung des Säugetier-Kiefers aus einem älteren, aus mehreren Komponenten zusammengesetzten Kiefer günstig, während massigere Skeletteile für solche Umwandlungen bereits verdorben sind. So liegt in den kleinen und mittelkleinen, unbedeutend erscheinenden paläontologischen Formen die eigentliche phylogenetische Aufklärung, nicht aber in den großen, welche, wie auffallend und dominierend sie auch auftreten mögen, meist schon eingeschlagene Seitenwege bedeuten und für die wahre Erkenntnis der Vorfahren der jetzt noch übrig gebliebenen Tiere kein reines und reiches Licht geben.

So nehme ich an, daß jene Umbildungen zum Säugetier-Kiefer, die uns Gegenbaur (1898, p. 398) in so lichtvoller und überzeugender Weise dargestellt und mit vorausgegangenen ähnlichen Umbildungen bei Fischen und Amphibien belegt hat, in sehr früher paläontologischer Zeit bei kleinen, versteckt lebenden amphibienartigen Vorfahren der Säugetiere statthatten [1]), und ich befinde mich mit dieser Annahme auch mit Marsh (1898) und Kingsley (1900) in erfreulicher Uebereinstimmung. Ob dies erst im Karbon oder schon im Devon stattfand, wage ich nicht zu sagen; Marsh ist der Annahme des frühesten Zeitraumes für die Entstehung der Säugetiere zugeneigt [2]). Für die direkte Abstammung aller Mammalia von amphibienartigen Vorfahren [3]) sprechen die oben angeführten, leicht zu vermehrenden Dokumente, welche der anatomische Bau der Säugetiere uns erhalten hat; die Abstammung von Reptilien würde einen phylogenetischen Umweg bedeuten, der durch kein morphologisches Merkmal angezeigt oder unterstützt wird.

Welcher Gruppe diese amphibienartigen Voreltern der Säugetiere angehörten, ist bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnis schwer zu sagen. Sicherlich — die vergleichende Anatomie und Ontogenese der Amphibien geben uns hierfür bemerkenswerte An-

---

1) Voraussichtlich begann die Umbildung des Unterkiefers mit einer Lockerung des Dentale und des von ihm umschlossenen Abschnittes des Meckel'schen Knorpels gegenüber den anderen Unterkieferteilen, wofür in der Tierreihe gleichfalls Analogien existieren.

2) Bekanntlich sind von ihm auch deutlich ausgebildete Fußspuren von Amphibien im Devon gefunden worden.

3) Der oben (p. 642, Anm. 1) erwähnten Ansicht Mivart's von einem diphyletischen Ursprunge der Mammalia, der Monotremen von Sauropsiden, der Marsupialia und Placentalia von amphibienartigen Vorfahren, kann ich nicht zustimmen. Für mich steht der monophyletische Anfang der Säugetiere nicht in Frage.

deutungen — waren es streptostyle Formen mit freibeweglichem, vorwiegend knorpeligem Quadratum[1]) und wahrscheinlich auch solche, bei denen das Panzerskelett des Kopfes eine mäßigere Entfaltung zeigte als bei der Mehrzahl der Stegocephalen. Diejenigen Stegocephalen, die uns genauer bekannt sind und bei denen die Anordnung ihrer Deckknochen im temporalen Schädelbereiche ein monimostyles Quadratum voraussetzen läßt, kommen hierbei nicht in Frage. Möglicherweise können aber unter den sogenannten microsauren Formen des unter dem Terminus Stegocephala vereinigten Gemisches paläozoischer Tiere, deren zartere Schädel großenteils zerstört, in ihre einzelnen Komponenten aufgelöst und daher für eine systematische Diagnose unbrauchbar geworden sind, nähere Verwandte der Vorfahren der Säugetiere vorhanden sein, möglicherweise sind sie noch zu finden.

Dies die rein theoretischen Grundzüge dieser Frage. Die reelle Lösung derselben liegt in der Zukunft.

IX. Crocodilia[2]).

Mit den Crocodiliern beginnt eine Reihe von Reptilien, die wieder eine Stufe höher stehen, als die bisher behandelten Ordnungen, und gemeinhin als Archosauria[3]) verbunden werden. Dieselben enthalten außer den Crocodilia noch die Dinosauria und Patagiosauria (Pterosauria); Seeley (1891) und Haeckel (1895) haben dieselben mit den Vögeln zu den Ornithomorpha Seeley oder Ornithocrania Haeckel vereinigt.

Die Crocodilier repräsentieren eine Abteilung terrestrer, aber wasserliebender oder in mäßigem Grade an das Wasserleben angepaßter Reptilien, meist von mittlerer bis bedeutender Größe, welche in ihrer allgemeinen Körperform einen rhynchocephalierähnlichen Habitus zeigen, aber durch zahlreiche tief eingreifende Merkmale von diesen beiden Ordnungen geschieden sind. Ihr

1) Wie schon hervorgehoben (p. 599 Anm. 1), glaube ich nicht daran, daß ein einmal fest und ausgedehnt mit dem Schädel verbundenes Quadratum wieder gelenkig mit ihm wird.

2) Vergl. auch p. 297—306, p. 369, 396, p. 500—519, sowie die betreffenden Ausführungen sub § 16 A—C, p. 521—597.

3) Die Bezahnung ist bei ihnen eine maxillodonte und thekodonte, zum Teil auch in holkodonte und anodonte (gewisse Patagiosaurier) Formen übergehende. Bei verschiedenen Dinosauriern findet sich ausgeprägte Heterodontie.

Integument ist in der Regel mit mehr oder weniger entwickelten Hautknochen versehen, die Halswirbelsäule besteht aus 9 Wirbeln, der im Hirnteil kleine, im Gesichtsteil aber sehr ausgedehnte Schädel zeigt ein kräftiges und massiges Gefüge, das Quadratum ist mit ihm besonders fest und unbeweglich verbunden und zwischen andere Skelettelemente eingekeilt[1]), der sekundäre Brustschulterapparat befindet sich in vorgeschrittener Degeneration, die Gliedmaßen sind verhältnismäßig schlank und hoch differenziert, aber bieten verschiedene Zeichen einer partiellen Rückbildung dar.

Die älteren Crocodilier (Parasuchia, Pseudosuchia) finden sich in der oberen Trias und sind, soweit bekannt, Amphicölier oder Platycölier; die neueren, den im Aussterben begriffenen noch lebenden Resten in der Hauptsache gleichenden Vertreter (Eusuchia s. Crocodilia vera) haben in ihren früheren Formen aus dem Jura und der unteren Kreide (Mesosuchia) amphicöle, in ihren späteren aus der oberen Kreide bis in die Jetztzeit (Eusuchia s. str.) procöle Wirbel. Die Amphicölie und Procölie der Crocodilier ist somit ein nur graduelles Merkmal; den natürlichen Verwandtschaften entspricht besser ihre Unterscheidung in Longirostres und Brevirostres (vergl. auch Zittel 1890). Einige Autoren, unter den neueren insbesondere Baur (1894), haben namentlich im Schädelbau der Parasuchia, Pseudosuchia und Eusuchia so hochgradige Differenzen gefunden, daß sie dieselben als drei getrennte Ordnungen (Phytosauria, Aëtosauria und Crocodilia) aufgefaßt haben.

Der Bau der Crocodilia ist ein eigenartiger, zeigt aber gewisse Beziehungen zu den Rhynchocephalia, Lacertilia und Dinosauria. Beddard (1888) hat auf Grund gewisser visceraler Strukturen eine speciellere Verwandtschaft zwischen Varanidae und Crocodilia befürwortet; Marsh (1884, 1895) ist geneigt, intimere Verhältnisse zwischen Aëtosauria und Dinosauria anzunehmen.

Soweit ich ohne genauere Kenntnis der fossilen Originale urteilen darf — speciellere Untersuchungen derselben konnte ich nicht anstellen —, halte ich die verwandtschaftlichen Beziehungen der Parasuchia, Pseudosuchia und Eusuchia im großen und ganzen für gesichert und befürwortete ihre Vereinigung zur gemeinsamen Ordnung der Crocodilia. Die innerhalb der Abteilung der Lacertilier beobachteten Divergenzen sind noch größere. Die

---

1) Nach der Ontogenese zu schließen, scheint die Monimostylie der Crocodilier früher als die der Rhynchocephalier, aber später als diejenige der Chelonier erworben zu sein.

genauere Kenntnis der Pseudosuchia läßt indessen zu wünschen übrig, so daß man eventuell bei diesen auf eine andere Stellung, als zur Zeit von den Meisten angenommen wird, gefaßt sein darf.

Die relativ hohe Stellung der Crocodilier wird aus der überwiegenden Summe ihrer Merkmale erkannt; auch das centrale Nervensystem, wie wenig voluminös es auch gegenüber dem Gesamtschädel und Körper entfaltet ist, nimmt gegenüber den übrigen lebenden Reptilien die höchste Stufe ein.

Von den in Frage kommenden Verwandtschaften sind die zu den Rhynchocephalia und Lacertilia recht allgemeiner Art, doch hindert nichts, anzunehmen, daß die noch unbekannten, primitiven und darum nach Art jener primitiven Reptilien gebauten Vorfahren der Crocodilia in der Nähe der Wurzel derselben entsprangen. Speciellere Beziehungen zwischen Varanidae und Crocodilia sind nicht haltbar; man kann höchstens sagen, daß von allen Lacertiliern die Varanidae ihr Gesicht am meisten den Crocodiliern zugekehrt haben (vergl. p. 574 f. und p. 613 f.). Die Rhynchocephalier stehen den alten Crocodiliern etwas näher als die Lacertilier.

Auch die namentlich von Marsh (1878, 1884, 1895) an das Licht gesetzten Beziehungen zu den höher stehenden Dinosauriern[1]) leuchten ein; die Verwandtschaft der Crocodilier mit den Dinosauriern ist zwar keine sehr intime, aber doch eine größere als zu den anderen Reptilien.

X. Dinosauria[2]).

Höher und mannigfaltiger als die Crocodilier erscheinen die Dinosaurier entwickelt. Ueberwiegend durch große bis riesige, zum Teil sehr massig gebaute Vertreter charakterisiert, zum Teil aber auch kleinere und schlankere Formen aufweisend, sind uns diese landlebenden, zum Teil aber auch wasserliebenden Reptilien in einer grossen Fülle wohlerhaltener Reste von der oberen Trias[3]) bis zur oberen Kreide bekannt geworden; weniger gute und gesicherte Fragmente, namentlich aber Fußspuren lassen auch auf ein reiches Leben gut ausgebildeter Dinosaurier in der unteren Trias schließen.

---

1) Huxley (1882) scheint die Crocodilier (und Vögel) von den Dinosauriern abzuleiten.

2) Vergl. auch p. 347—355, sowie die betreffenden Ausführungen sub § 16 A, p. 521—571.

3) Nicht gesicherte Reste werden auch aus der unteren Trias (Karrooformation) beschrieben.

Ob die von MARSH (1894) eventuell auch als primitive Dinosaurier-Fährten von Dromopus aus dem Karbon angesprochenen Fußspuren hierher gehören, erscheint mir sehr fraglich; ich habe sie, worauf auch MARSH als zweite Möglichkeit hinweist, als Fährten von primitiven Lacertiliern angeführt (p. 627).

Im Bau ihres Skelettes zeigen die Dinosaurier manche Anschlüsse an die Crocodilier, aber auch viele Besonderheiten. Die Halswirbelsäule ist in der Regel bis zu 10—11 Halswirbeln verlängert, der bald massiger, bald graciler gestaltete Schädel in mannigfaltiger Weise hoch entwickelt, aber wie bei den Crocodiliern mit kleinem Hirnraum versehen, das Quadratum dem Schädel fest eingefügt, aber nur in mäßiger Ausdehnung, mit seinem oberen Teile, mit dem Squamosum verbunden, das Sternum in wechselnder Ausdehnung ossifiziert, die Degeneration des secundären Brustschulterapparates noch weiter als bei den Crocodiliern fortgeschritten, die Gliedmaßen zum Teil noch höher differenziert und specialisiert als bei den Crocodiliern. Alles weist auf eine relativ hohe Stellung der Dinosaurier in der Reihe der Reptilien hin. Zwei Charaktere namentlich erheben die Dinosaurier, wenigstens in ihren höher ausgebildeten Formen, weit über die Crocodilier; einmal die bei ihnen beginnende und bis zur höchsten Ausbildung sich steigernde Tendenz eines aufrechten Ganges (Theropoda und namentlich Ornithopoda), womit eine quantitative Rückbildung der vorderen Extremitäten und eine hochgradige Differenzierung und Umformung des Beckens (mit Sacrum) und der hinteren Extremität Hand in Hand geht, dann die bei so vielen ihrer Vertreter mehr oder minder bedeutend entfaltete Hohlraumbildung des Skelettes[1]).

Diese Besonderheiten, namentlich aber die letzterwähnte, haben HAECKEL (1895) veranlaßt, den Dinosauriern eine besondere Stellung gegenüber den übrigen Reptilien (exkl. die Patagiosaurier) zu geben. Indem er den Satz aufstellte, daß die Hohlraumbildung

---

1) Stegosauria und Ceratopsia besitzen ein solides Skelett; bei den Ornithopoda ist das Rumpfskelett massiv, aber das der Extremitäten hohl, bei den Sauropoda das Rumpfskelett hohl und das der Gliedmaßen solid, bei gewissen Theropoda Rumpf- und Extremitäten-Skelett hohl (in besonders hohem Grade bei den Coeluria, Compsognatha und Hallopoda). Bei den quadrupeden Formen wiegt zumeist die Solidität, bei den bipeden, aufrecht gehenden, die Hohlheit des Skelettes vor; doch finden sich auch mancherlei Ausnahmen.

des Skelettes, die bekanntlich in hohem Grade auch den Patagiosauriern (Pterosauriern) und Vögeln zukommt, als Pneumaticität desselben und zugleich als ein Zeichen von Warmblütigkeit aufzufassen sei, vereinigte er Dinosaurier und Patagiosaurier zu der besonderen höheren Abteilung Dracones, die er zwischen Crocodilier und Vögel stellte und als warmblütige, mit vierkammerigen Herzen versehene, aber der Flügel und Schwungfedern entbehrende Sauropsiden von den übrigen Reptilien und den Vögeln unterschied.

Für die Einteilung der Dinosaurier sind die systematischen Arbeiten von Marsh, die in dem letzten von diesem Autor aufgestellten Systeme (1895) ihren Abschluß fanden, maßgebend. Danach verteilt Marsh die Subklasse der Dinosaurier in die 3 Ordnungen Theropoda, Sauropoda und Praedentata (= Orthopoda Cope, mit den 3 Subordines Stegosauria, Ceratopsia und Ornithopoda)[1]. Tiefgehendere Einteilungen, welche die ganze Abteilung auflösen, sind namentlich von Seeley (1887) und Baur (1891) gegeben worden. Seeley stellte die Theropoda und Sauropoda als Saurischia den Orthopoda, Ornithischia Seeley, gegenüber, und ich selbst (1888) gelangte unabhängig von ihm zu einer gleichen Scheidung; Baur löste die Dinosaurier in die drei selbstständigen Ordnungen der Megalosauria (Theropoda), Cetiosauria (Sauropoda) und Iguanodontia (Orthopoda) auf.

Als für Verwandtschaften in Frage kommende Abteilungen sind, soweit es sich um Anschlüsse der Dinosaurier an tiefer stehende Reptilien handelt, Rhynchocephalia, Theromorpha und Crocodilia, soweit höher stehende Abteilungen in Frage kommen, Patagiosauria und Aves angeführt worden.

Hinsichtlich der Einteilung der Dinosaurier bin ich jetzt geneigt, Marsh in der Zusammengehörigkeit aller Dinosaurier zu folgen. Die von Seeley und von mir früher selbst vertretene Auflösung in zwei selbständige Abteilungen auf Grund der Beckenbildung, wie sehr auch dieselbe als markante Differenzierung ins Auge fällt, wird durch den übrigen, bei allem Wechsel im Detail der höheren Specialisierungen doch in den Grundzügen etwas eintönigen Bau der Dinosaurier nicht gestützt. Dieser weist den Ornithosuchia s. Orthopoda (Praedentata) einen

1) Cope (1889) unterschied nur 2 Subordines, indem er die Theropoda und Sauropoda zu dem SO. Saurischia vereinigte und dem SO. Orthopoda gegenüberstellte.

Platz innerhalb der Dinosaurier an. Ebensowenig finde ich die von BAUR ausgeführte Zerteilung der Dinosaurier in drei völlig selbständige Ordnungen gerechtfertigt. Ich erkenne vollkommen an, daß in dieser großen, hoch und reich differenzierten Abteilung eine große Mannigfaltigkeit auffallender und divergenter Erscheinungen zur Entwickelung kommt und zu Tage tritt; die Ausgang gebende Basis derselben ist aber eine verhältnismäßig schmale.

Für die Verwandtschaft zu den Rhynchocephaliern gilt hier im wesentlichen das Gleiche wie für die meisten schon besprochenen Ordnungen: bei der primitiven generalisierten Bildung und centralen phylogenetischen Stellung derselben kann ein Ursprung der Dinosaurier-Vorfahren in der Nähe des Stockes der ältesten Rhynchocephalier angenommen werden. Speciellere Beziehungen zwischen beiden Ordnungen sind damit nicht behauptet.

Die Relationen der Dinosaurier zu den Theromorphen erscheinen mir so lose und so allgemeiner Art zu sein, daß man hier nur so weit von Verwandtschaften sprechen kann, als beide Ordnungen Reptilien sind.

Dagegen handelt es sich bezüglich der Crocodilier und Dinosaurier um eine beachtenswerte specielle Verwandtschaft. Eine Fülle von gemeinsamen Zügen verbindet beide und giebt der Annahme eines Ausganges von gemeinsamen Voreltern reellen Untergrund. Die Trennung geschah aber jedenfalls früh, und die Dinosaurier gelangten zu einer höheren Stufe der Entwickelung als die Crocodilier.

Mit den Patagiosauriern bestehen mancherlei Uebereinstimmungen, vorwiegend gradueller Natur und zum Teil nur Zeichen der Dinosauriern und Patagiosauriern gemeinsamen hohen Stellung. Dieselben finden sich in den verschiedensten Abschnitten des Kopf- und Rumpfskelettes, weniger des Extremitätenskelettes, wo die sehr abweichende Funktionierung zum Teil ganz divergente Differenzierungen, wie namentlich die ganz verschiedene Hand, herauszüchtete. Dazu kommt die weit verbreitete Rarefizierung des mit Hohlräumen versehenen Skelettes. Doch weisen gewisse Charaktere (s. bei Patagiosauria, p. 663 f.) auch auf speciellere Relationen hin. Man darf annehmen, daß die Dinosaurier mit den Patagiosauriern durch eine gemeinsame, ziemlich tiefliegende Wurzel verbunden sind, und daß bei beiden schon früh die differente Entwickelungsrichtung in Erscheinung trat, welche die Dinosaurier zum Landleben und zu einem großen Teile zum aufrechten Gange, die Patagiosaurier zum Luftleben und einer ganz eigenartigen Flugentwickelung führte.

Die mannigfachen Uebereinstimmungen im Bau des Skelettes der Dinosaurier und Vögel sind von zahlreichen Untersuchern (von denen hier nur OWEN 1841, GEGENBAUR 1863, 1864, HUXLEY 1868—1871, 1879, 1882, MARSH 1877—1895, BAUR 1883, 1885 genannt seien) hervorgehoben worden. Viele Autoren haben sich für die Abstammung der Vögel oder eines Teiles derselben (Ratiten) von den Dinosauriern resp. für einen gemeinsamen Ursprung beider von demselben Ahnen ausgesprochen; außer HUXLEY, MARSH und BAUR mögen noch u. A. COPE [1867[1]), 1884, 1885], MIVART (1871, 1881)[1]), WOODWARD (1874, 1883), WIEDERSHEIM (1878—1886)[1]), Vogt (1879)[1]), DOLLO (1881), T. J. PARKER (1882), HOERNES (1884), MENZBIER (1887) angeführt werden. Auch HAECKEL (1875) deutet in seinem Stammbaum der Dracones, jedoch mit ?, die Möglichkeit einer Abstammung der Vögel von den ornithopoden Dinosauriern oder von Compsognathus an. Ich habe mich 1888 ausführlich über die Frage der Verwandtschaft der Vögel mit den verschiedenen Reptilienordnungen geäußert und bin dabei, hinsichtlich des Dinosaurier- und Vogelbeckens in teilweiser Uebereinstimmung mit MEHNERT (1888), zu dem Resultate gekommen, daß die verschiedenen Aehnlichkeiten im Bau (namentlich des Beckens und der hinteren Extremität) in der Hauptsache nur Parallel- oder Konvergenz-Analogien bedeuten, daß eine direkte Abstammuug der Vögel von irgend einem bekannten Dinosaurier oder demselben sehr nahe stehenden Typus eine Unmöglichkeit ist, daß alle Thatsachen für eine monophyletische Entstehung der Vögel sprechen, daß gewisse Verwandtschaften, aber nur mittleren Grades, zwischen Vögeln und Dinosauriern angenommen werden dürfen, daß hinsichtlich der Genese der Vögel auch an primitive Lacertilier zu denken sei, daß aber der Bau der Vögel so eigenartig sei, daß er eine direkte Ableitung von irgend einer determinierten Reptilienabteilung nicht gestatte.

Diesen damaligen Schlüssen habe ich wenig zuzufügen. Nur einen Punkt möchte ich noch in helleres Licht stellen: die bewegliche Artikulation des Quadratum der Vögel mit dem Schädel. Da ich die streptostyle Anordnung des Kieferapparates als das primitivere, die monimostyle als das sekundäre Verhalten anspreche und nicht in der Lage bin, die sekundäre Lösung eines

1) COPE 1867, MIVART, WIEDERSHEIM und VOGT sind für eine diphyletische Entstehung der Vögel eingetreten, wobei sie die Ratiten von Dinosauriern, die Carinaten von Patagiosauriern ableiteten.

einmal fest und ausgedehnt dem Schädel eingefügten (monimostylen) Quadratum und die Neubildung eines Gelenkes zwischen Schädel und Quadratum (Streptostylie) zu statuieren, so sind für mich von vornherein alle monimostylen Reptilien, d. h. alle Reptilien außer den streptostylen Squamata (Lacertilia und Ophidia) [1]) und den — erst noch zu findenden — streptostylen Vorfahren der Rhynchocephalia [1]) von der direkten Ahnenschaft der Vögel ausgeschlossen. Damit vertieft sich die Wurzel der Vögel weit in das paläozoische Gebiet (wohl Karbon) hinein, ein Schluß, den auch bereits Marsh gezogen hat [2]). Kleine reptilische, am meisten an Lacertilier erinnernde, aber auch nicht unwesentlich von ihnen abweichende [1]), Vorfahren mögen damals den Ausgang für den mächtig auftretenden und im Laufe der Zeit in zahlreich und mannigfach entwickelten Zweigen sich verästelnden Stamm oder Sproß der Vögel gegeben haben. Danach möchte ich die von mir zugegebene Verwandtschaft mittleren Grades zwischen Dinosauriern und Vögeln noch mehr einschränken und die ihr als Untergrund dienenden morphologischen Aehnlichkeiten überwiegend als bloße Analogien beurteilen.

Der Hypothese Haeckel's (1895), daß die Dinosaurier und Patagiosaurier Warmblüter gewesen seien, stehe ich von vornherein sympathisch gegenüber, habe auch bezüglich der Patagiosaurier im Anschluß an Seeley's Annahme von der Warmblütigkeit dieser Flugsaurier (1870) mich 1888 ausführlich über diese Frage geäußert. Ich kam damals zu dem Schlusse, daß man mit Wahrscheinlichkeit eine Pneumatisierung des Skelettes gewisser Dinosaurier, sowie der Patagiosaurier annehmen dürfe, daß aber für die Entscheidung der Homöothermie der Patagiosaurier — über die der Dinosaurier äußerte ich mich damals nicht — unsere bisherigen physiologischen Grundlagen und Kenntnisse noch nicht genügten; gegen die Möglichkeit sei aber nichts einzuwenden.

Die Hohlraumbildungen im Skelett der Dinosaurier lassen an eine Ausfüllung mit Mark oder an Lufträume denken; beide An-

1) Hierbei ist an die streptostylen dizygocrotaphen gemeinschaftlichen Vorfahren der Lacertilier und Rhynchocephalier zu denken. Eine Ableitung von den anazygocrotaphen Lacertiliern wird durch die Katazygocrotaphie der Vögel verboten (vergl. auch p. 601 Anm. 1).

2) Auch die hochgradige Ausbildung der Clavicula bei den typischen Vögeln giebt gegenüber dem Schwunde derselben bei den Dinosauriern und Patagiosauriern ein Hindernis für die Ableitung der ersteren von den letzteren. Die Vorfahren der Vögel müssen Sauropsiden mit gut entwickelter Clavicula gewesen sein.

nahmen haben auch ihre Vertreter gefunden. Die Foramina, welche zu diesen Höhlen führen, erinnern in ihrer Lage und Beschaffenheit bald an die Foramina nutritia anderer Reptilien, bald an die Foramina pneumatica der Vögel. Namentlich da, wo große Eingangsöffnungen und weite, mit glatten Wandungen versehene Hohlräume zur Beobachtung kommen, kann man sich der Auffassung nicht entschlagen, daß hier eine wirkliche Pneumatisierung des Skelettes vorliegt; andererseits darf man bei kleineren Oeffnungen und bei von zahlreichen spongiösen Balken durchsetzten unregelmäßigeren Lakunen im Innern der Knochen eine Myelinisierung derselben annehmen. Bei den einen Dinosauriern scheint dieses, bei den anderen jenes Verhalten in den Vordergrund zu treten. Mir scheinen also für die Annahme einer partiellen oder mehr oder minder kompletten Osteopneumaticität vieler Dinosaurier gute Gründe zu bestehen; auch läßt die Analogie der in Frage kommenden Foramina pneumatica mit denen der Vögel darauf schließen, daß die Pneumatisation in der Hauptsache eine von den Lungen ausgehende ist[1]).

Wie die durch die Osteopneumaticität erzielte Leichtigkeit des Skelettes bei den Patagiosauriern ohne weiteres erhellt, so liegt es auch nahe, bei den Dinosauriern, diesen Gewaltigsten unter den terrestren Reptilien, daran zu denken, daß bei solchen Massen eine Erleichterung des Skelettes durch Lufterfüllung eine leichtere Bewegung und günstigere Bedingungen im Kampfe um das Dasein gewährte, daß damit auch die successive Aufrichtung des Körpers und die Ausbildung der bipeden Stellung erleichtert wurde.

Die genauere Beobachtung zeigt indessen, daß — sehr im Gegensatze zu den in ihrer Pneumaticität ziemlich gut erkannten Vögeln — gerade die kleinsten Dinosaurier, wie der mit einer Lacerta ocellata an Körpervolumen übereinkommende Compsognathus, die größeren Varaniden an Größe gleichenden Coeluria und der kaninchengroße Hallopus, die am höchsten entwickelte Pneumaticität ihres Skelettes aufweisen, daß dagegen unter den riesigsten Formen

1) In den Untersuchungen von 1888 habe ich darauf aufmerksam gemacht, daß von den drei Pneumatisierungen des Skelettes, welche bald von der Nasenhöhle (nasale Pneumaticität), bald von der Paukenhöhle (tympanale Pneumaticität), bald von den Lungen (pulmonale Pneumaticität) ausgehen, die pulmonale in der Tierreihe ein engeres Begrenzungsgebiet als die beiden anderen, bei Reptilien und Mammalien in wechselnder Weise verbreiteten zeigt, insofern sie im ausgebildeten Zustande, wie es scheint, nur den Dinosauriern, Patagiosauriern und Vögeln zukommt.

sich solche finden, welche, wie z. B. die 7—10 m langen Stegosaurus und Triceratops, ein durchaus solides Knochensystem besitzen. Auch zeigt die Wirbelsäule bei zahlreichen aufrecht gehenden Dinosauriern (z. B. den meisten Ornithopoden) ebensowenig eine Pneumatisierung wie bei den bipeden Anthropomorphen[1]). Das deckt sich somit nur zu einem kleinen Teile mit den theoretischen Voraussetzungen für die Pneumaticität als Ueberwinder massiger Körperformen und nötigt zu dem Gedanken, daß bei den Dinosauriern für die Ausbildung ihrer Osteopneumaticität noch andere, uns zur Zeit in der Hauptsache noch unbekannte Faktoren und Instanzen thätig waren.

Eine dieser Instanzen war — möglicherweise — die Entwickelung der Warmblütigkeit bei den Dinosauriern. W a r m - b l ü t i g k e i t (H o m ö o t h e r m i e) findet sich bei den Vögeln bald mit pulmonaler Pneumaticität des Skelettes gepaart (mittelgroße und große Vögel), bald ohne dieselbe (kleine Vögel); bei den Säugetieren ist sie allenthalben mit einem pulmonal apneumatischen Skelette verbunden. Die Osteopneumaticität ist somit an sich kein notwendiger, bedingender Faktor für die Homöothermie, aber sie kann, wie zahlreiche Vögel zeigen, Begleiterscheinung derselben sein.

In den Untersuchungen von 1888 wurde von mir darauf hingewiesen, daß bekanntermaßen die Wärmeabgabe durch die Lunge bei den daraufhin genauer untersuchten Säugetieren einen nicht unbeträchtlichen Prozentsatz der gesamten Wärmeausstrahlung ausmache und daß darum das bei mittelgroßen und großen Vögeln ausgebildete Hohlraumsystem, welches, von den Lungen ausgehend, das Skelettsystem und den übrigen Körper durchziehe, in noch höherem Maäe geeignet erscheine, den bei diesen Tieren produzierten starken Ueberschuß an Wärme und Spannung aus dem Körper zu entfernen, während bei den kleineren Vögeln mit ihrer im Verhältnis zum Körpervolumen relativ größeren Körperoberfläche die Wärmeausstrahlung durch die Oberhaut mehr in den Vordergrund trete und auch ohne oder bei nur geringer pulmonaler Pneumatisation des Körpers sich für die Erfüllung dieser Aufgabe ausreichend erweise[2]). Damals hob ich zugleich hervor,

1) Eine gewisse Entlastung wird bei den Ornithopoden durch die Pneumatisierung der meist nicht unerheblich reducierten vorderen Extremität gegeben; sehr viel bedeutet dieselbe nicht.

2) In diesen Arbeiten geübte Untersucher dürften leicht im Stande sein, die Wärmeausstrahlung durch die Lunge bei kleinen,

daß die homöothermen Tiere durch einen höher ausgebildeten Hautschutz, eine vollkommenere Sonderung des Körper- und Lungenkreislaufes, eine einfache, einseitige Ausbildung des Aortenbogens, zahlreichere und feiner differenzierte Blutkörperchen und ein größeres Vorderhirn vor den pökilothermen ausgezeichnet seien und daß verschiedene physiologische Untersuchungsbefunde der Annahme eines cerebralen Wärmecentrums sich günstig erwiesen. Alle diese Angaben sollten keine Erklärung für die Ausbildung der höheren Homöothermie aus der tieferen Pökilothermie geben, sondern wollten als einfache Fragestellungen angesehen sein, deren Beantwortung der physiologischen Forschung anheimgegeben wurde.

Seitdem ist auf diesem Gebiete von physiologischer Seite manche Arbeit gethan, manches bedeutsame Resultat gewonnen worden. Diese oder jene ältere Angabe konnte bestätigt oder richtig gestellt werden, auch die Untersuchungen über das cerebrale Wärmecentrum (wahrscheinlich im Corpus striatum) sind weiter gefördert worden. Und die bedeutendste neuere Arbeit auf diesem Gebiete (von Krehl und Soetbeer 1899) hat durch ihre zielbewußte und umsichtige Fragestellung und durch die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der experimentellen Untersuchung und der durch sie erhaltenen Resultate einen großen Schritt zur Lösung gethan und wesentlich zur Vertiefung des Problems beigetragen, zugleich aber auch erkennen lassen, wie groß die Fülle der noch zu lösenden Aufgaben der vergleichenden Wärmetheorie des Körpers ist.

Bei den Dinosauriern zeigt die bei vielen kleinsten Formen besonders hoch entwickelte, bei vielen größten Vertretern fehlende oder nur gering ausgebildete Osteopneumaticität, daß sie den bei den Vögeln gewonnenen Voraussetzungen für die Homöothermie wenig entsprechen. Dazu kommt noch die auffallende Kleinheit des Hirnraumes ihres Schädels, die auch der Annahme einer dinosauren Homöothermie zunächst nicht günstig ist. Es ist möglich, daß jene bisherigen Voraussetzungen irrige sind oder auf ganz einseitiger Basis beruhen, es kann sein, daß die Dinosaurier trotz alledem Warmblüter waren oder daß sich innerhalb ihrer Grenzen

---

mittelgroßen und großen, d. h. bei wenig, mäßig oder ausgebreitet pneumatisierten Vögeln procentualiter zu bestimmen und damit die obigen theoretischen Angaben experimentell zu ergänzen und zu prüfen.

die Homöothermie von bescheidenen Anfängen bis zu einer größeren Vollkommenheit entwickelte. Mit unseren bisherigen Grundlagen stehen wir aber vor dieser Frage als vor einer noch offenen.

XI. Patagiosauria (Pterosauria)[1][2].

Noch höher als die Entwickelung der Dinosaurier steht diejenige der Patagiosaurier. Als kleine bis sehr große, dem Flugleben ungefähr nach Art der Fledermäuse angepaßte Reptilien finden sich dieselben vom unteren Jura bis zur oberen Kreide; vereinzelte nicht sicher erkannte Ueberreste, sowie Abdrücke von Flugfingergliedern aus dem Keuper (Rhamphodontia HAECKEL) lassen auf die bereits zu dieser Zeit erfolgte Ausbildung der Ordnung schließen. Auch legt die gewonnene Höhe der specifischen

1) Zur Begründung dieses von mir zuerst 1888 an die Stelle der älteren Benennungen Pterosauria oder Ornithosauria gebrauchten Terminus Patagiosauria sei das Folgende angeführt. Ich huldige durchaus dem Grundsatze, daß man die historisch gegebenen Namen nach Möglichkeit beibehalten und nur dann durch neue ersetzen soll, wenn die alten den thatsächlich bestehenden Verhältnissen zuwiderlaufen oder zu irrigen Vorstellungen Veranlassung geben. Dieser Fall scheint mir hier gegeben zu sein. Der erstere von den älteren Namen ist nicht scharf präcisiert, indem die Bezeichnung Pterosaurier auch an einen vogelähnlichen, mit Federn versehenen Flügel bei den vorliegenden Reptilien denken läßt, der letztere aber in jeder Hinsicht irreführend, indem er die Vorstellung erweckt, als ob die Patagiosaurier intime verwandtschaftliche Beziehungen zu den Vögeln hätten. Nichts aber kann verschiedener sein, als die Flugwerkzeuge beider Abteilungen: bei den Patagiosauriern nackte oder mit minimalen Schuppen bekleidete Flughäute, welche hauptsächlich von dem ganz exklusiv hoch ausgebildeten 5. Finger der Hand, dem mächtigsten Komplexe des ganzen Extremitätenskelettes dieser Tiere getragen werden, während die 4 ersten Finger ganz zurücktretende Anhänge dieses Fingers bilden — bei den Vögeln dagegen mit hochentwickelten Federn ausgestattete Flügel, welche aus einer Umbildung der vorderen Extremität hervorgehen, deren distaler Bereich allein aus den 3 ersten Fingern besteht, während die einstmalige Existenz des 4. Fingers nur noch aus bald sich rückbildenden embryonalen Rudimenten sich erkennen läßt, der 5. (bei den Patagiosauriern mächtigste) Finger aber spurlos verschwunden ist. — Die Bezeichnung Patagium (*παταγεῖον*) ist übrigens eine schon seit alten Zeiten in die Morphologie eingeführte, um Hautsäume, Flugsäume oder Flughäute zu bezeichnen.

2) Vergl. auch p. 355—364, sowie die betreffenden Ausführungen sub § 16 A, p. 521—571.

Differenzierung den Schluß nahe, daß die erste Entwickelung der Patagiosausier in noch früherer Zeit stattgefunden hat. Das Genauere dieser Vorgeschichte ist in gänzliches Dunkel gehüllt.

Die Organisation der Patagiosaurier giebt sich als die höchste unter den Reptilien und als eine der am meisten specialisierten unter allen Wirbeltieren zu erkennen. Die Halswirbelsäule zeigt in ihrer Zusammensetzung aus 7—8 Wirbeln[1]) primitivere Verhältnisse, doch sind die gleich den Rückenwirbeln procölen Halswirbel gewöhnlich erheblich länger als die Wirbel der anderen Regionen und geben dem Halse gegenüber dem übrigen kompakteren Körper eine relativ große Schlankheit und Beweglichkeit; bei den höchsten Patagiosauriern (Ornithocheiroidea SEELEY, Ornithocheiridae WILLISTON) kommt es zugleich zu sacrumartigen Anchylosen einiger vorderen Dorsalwirbel, mit denen das dorsale Ende der Scapula sich nach Art eines Beckens gelenkig verbindet; das Sacrum besteht aus 3—5 Wirbeln. Der (wie bei den höheren Dinosauriern) im rechten Winkel gegen die Wirbelsäule abgesetzte Schädel ist hoch entwickelt mit zu einem großen Teil synostotisch verschmolzenen Schädelknochen und einem Gehirnraum, welcher denjenigen der Reptilien an Größe übertrifft und dem der Vögel sich annähert; das Quadratum ist schlank, aber mit seinem oberen Ende fest mit dem Schädel verbunden. Das gewölbte und mit langer Spina oder Cristo-spina versehene Sternum zeigt sich in ausgedehntem Maße verknöchert, der nur aus Scapula und Coracoid bestehende primäre Schultergürtel ergiebt gewisse Uebereinstimmungen mit dem der Crocodilier und Dinosaurier und ähnelt zugleich demjenigen der carinaten Vögel; die sekundären Elemente des Brustschulterapparates (Clavicula, Episternum) sind gänzlich verkümmert, das Parasternum ist zart und erheblich reduziert. Die Carpalia sind vermindert; ganz eigenartig und mit nichts zu vergleichen ist die mächtige und hoch specialisierte Umbildung des 5. Fingers, der sich zur Hauptstütze der Flughaut entwickelt hat; die 3 mittleren Finger sind von gewöhnlicher Länge[2]), frei und mit Krallen versehen, der 1. größtenteils oder vollkommen reduziert und sein Metacarpus zu dem sogenannten Spannknochen umge-

---

1) Gemeinhin werden 7 Halswirbel angegeben; dies thut auch WILLISTON, aus dessen sonstigen Mitteilungen ich aber gerade eine Achtzahl der Halswirbel bei Ornithostoma entnehme (vergl. auch p. 359 Anm. 3, 543 Anm. 5).

2) Bei den Fledermäusen sind bekanntlich der 2. bis 5. Finger verlängert und Träger der Flughaut.

bildet. Am Becken zeigt das Ileum entsprechend dem großen Sacrum eine beträchtliche sagittale Verlängerung, welche an die Verhältnisse bei den ornithopoden Dinosauriern erinnert und an die Möglichkeit einer aufrechten Stellung denken läßt; der ventrale Abschnitt des Beckens ergiebt Besonderheiten, die noch nicht übereinstimmend gedeutet werden, aber auch manche Aehnlichkeit mit den Ornithopoden darbieten; die hintere Extremität zeigt gleichfalls eine Specialisierung für die aufrechte Stellung, eine erhebliche Reduktion des Tarsus und ein allgemeines Zurücktreten ihrer Größe gegenüber der vorderen. Das Skelett zeichnet sich durch eine hochgradige Pneumaticität und Leichtigkeit bei ganz und gar dominierender Ossifikation aus und bietet darin eine große graduelle Uebereinstimmung mit dem Vogelskelett dar; auch bezüglich der bald thekodont-maxillodonten, bald (bei den höchsten Formen) in Rückbildung getretenen Bezahnungen bestehen Parallelen zu den Vögeln.

Die systematische Einteilung der Patagiosaurier ist namentlich durch die speciellen Untersuchungen von H. von Meyer (1859—65), Owen (1863—74), Seeley (1870—91), Marsh (1871—84), Zittel (1882, 1890) und Williston (1892—98) gefördert worden. Insbesondere auf Grund von Seeley's und Williston's Nachweisen wird die im ganzen eng geschlossene Ordnung in die beiden Unterordnungen Rhamphorhynchia (Pterodermata Seeley, Draconura Haeckel) und Ornithocheiria s. Pterodactyla (Dracochira Haeckel) verteilt; die tieferen langschwänzigen Rhamphorhynchia beginnen im unteren Jura, wahrscheinlich aber schon im Keuper, mit den durch eine noch mäßige Ausbildung des Flughautfingers gekennzeichneten Dimorphodontidae und entfalten sich zu den im ganzen Jura verbreiteten Rhamphorhynchidae mit mächtig entwickeltem Flughautfinger; die höheren kurzschwänzigen Pterodactyla s. Ornithocheiria treten mit den noch mit freier Scapula versehenen Pterodactylidae (mit den bezahnten Pterodactylinae und den zahnlosen Nyctodactylinae) im oberen Jura auf und reichen bis zur mittleren Kreide, während die durch eine mit der Wirbelsäule verbundene Scapula gekennzeichneten Ornithocheiridae (mit den bezahnten Ornithocheirinae und den zahnlosen Ornithostomatinae) im Wealden und in der Kreide lebten.

Als speciellere Verwandte der Patagiosaurier sind Rhynchocephalier, Crocodilier, Dinosaurier und Vögel in Frage gekommen.

Zu der oben angeführten Klassifikation der Patagiosaurier habe ich wenig zu bemerken. In derselben tritt das

früher namentlich von Cope und Lydekker allzusehr überschätzte Differentialmoment der Bezahnung mit Recht mehr in den Hintergrund, während neben der seit alters verwerteten Schwanzlänge namentlich auch das Verhalten des dorsalen Endes der Scapula zur Unterscheidung der tieferen und höheren Patagiosaurier verwendet wird. Im ganzen ist der Verband der Patagiosaurier ein relativ eng geschlossener, so daß die Abteilungen desselben kaum die Bedeutung von Subordines besitzen.

Betreffs der verwandtschaftlichen Beziehungen zu den Rhynchocephaliern gilt das Gleiche wie für die Dinosaurier (p. 654) und die meisten von ihnen besprochenen Ordnungen: dieselben können zufolge der generalisierten Organisation und centralen Stellung der Rhynchocephalia angenommen werden, sind aber nur von allgemeiner Art.

Speciellerer Natur sind die Relationen zu den Crocodiliern, und manche Verhältnisse am Rumpf- und Extremitätenskelett (inkl. Gürtel) bieten gewisse auf gemeinsame Stammeltern zurückführbare Aehnlichkeiten dar. Die gemeinschaftliche Wurzel liegt aber sehr tief, die Verwandtschaft ist nur eine solche mittleren Grades.

Von größerer Bedeutung erweisen sich die genealogischen Beziehungen zwischen Dinosauriern und Patagiosauriern. Diese verhältnismäßig nahen Relationen sind auch von zahlreichen Autoren erkannt worden, wobei namentlich gewisse gemeinschaftliche Züge in der Struktur des Beckens und der hinteren Extremität, sowie die beiden Ordnungen zukommende Osteo-Pneumaticität als Vergleichungspunkte dienten. Seeley und insbesondere Haeckel haben dieser Verwandtschaft schärfsten Ausdruck verliehen: ersterer vereinigte beide mit den Crocodilia und Aves zu den Ornithomorpha; letzterer verband beide zur Klasse der Dracones, d. h. warmblütiger, mit 4kammerigen Herzen versehener Sauropsiden, und stellte sie zwischen Crocodilier und Vögel, mit denen zusammen sie die Ornithocrania (= Ornithomorpha Seeley) bilden. — Wie auch die Differenzen zwischen Dinosauriern und Patagiosauriern in die Augen fallen, so bin ich doch gleichfalls geneigt, nähere Beziehungen zwischen beiden anzunehmen. Doch möchte ich hierbei nicht die beiden gemeinsame Osteo-Pneumaticität in den Vordergrund stellen — denn diese repräsentiert nur ein graduelles Moment, ein Endstadium der höheren funktionellen Entwickelung beider Ordnungen, klärt nichts hinsichtlich des phylogenetischen Anfanges auf, kann Verwandtschaft bedeuten, kann aber ebenso gut nur ein Kennzeichen bloßer Parallel- oder Konvergenz-

Analogie sein[1]). Weitaus bedeutsamer erscheinen mir die Konfiguration des Schädels, insbesondere das Verhalten der Temporalgegend und des bloß mit seinem dorsalen Ende fest mit dem Schädel verbundenen Quadratum, gewisse Bildungen des Rumpfskelettes, des Schulter- und Beckengürtels und der hinteren Extremität. Hier ergeben sich zwischen beiden Abteilungen specifische Berührungspunkte, die zugleich einiges Licht auf die Vorgeschichte der Patagiosaurier werfen. Das lang ausgedehnte Sacrum und Ileum und gewisse Züge in der Struktur des Unterschenkels und Fußes ergeben mit hinreichender Sicherheit, daß der erste Schritt zur Ausbildung der Patagiosaurier mit einer Aufrichtung des Körpers begann, in ähnlicher Weise, wie wir sie auch bei zahlreichen Dinosauriern antreffen, bei diesen meist in noch höherer Entwickelung als bei den Patagiosauriern. Damit ging naturgemäß eine abweichende Differenzierung der vorderen Extremität Hand in Hand. Bei den bipeden, insbesondere den ornithopoden Dinosauriern führte dieselbe zur Ausbildung der Greifhand, wobei namentlich der 1. und 5. Finger mehrfachen, zum Teil regressiven Umbildungen unterlagen; bei den Patagiosauriern entwickelte sich neben dieser Funktion der Hand noch diejenige einer Hauptstütze für die successive zu hoher Entfaltung kommende Flughaut, wobei gleichfalls der 1. und 5. Finger — letzterer aber in Anpassung an das Patagium hochgradig progressiv — weitere Differenzierungen eingingen. Zwischen den höher ausgebildeten Formen der Dinosaurier und Patagiosaurier existiert in dieser Beziehung eine fast diametrale Verschiedenheit: bei den ersteren zeigt der 5. Finger eine mehr oder minder vorgeschrittene Verdünnung und Phalangenverminderung bis zur vollkommenen Reduktion (so namentlich, wie es scheint, bei Compsognathus, Ornithomimus, Claosaurus u. a.); bei den letzteren behält er seine 4 Phalangen und entfaltet diese zur hochgradigsten Verlängerung und Volumensvermehrung, die wir innerhalb des Tierreichs kennen. Verschiedene Dinosaurier zeigen aber Verhältnisse der Hand, welche von denen bei den Patagiosauriern nicht so fundamental differieren. Bei den Patagiosauriern ist die übliche Phalangenzahl der 5 Finger der Hand 0, 2, 3, 4, 4; der ornithopode Iguanodon bietet 1 (0), 3, 3, 4 dar, somit hinsichtlich des 1. und 5. Fingers beträchtliche Uebereinstimmungen, welche durch die besondere

---

1) Ich verweise auch auf meine diesbezüglichen Ausführungen von 1888.

Stellung und Differenzierung derselben[1]) noch erhöhte Bedeutung gewinnen, und es ist wohl möglich, daß die fünffingerigen Hände triassischer Dinosaurier (z. B. aus den Familien der Zanclodontidae und Anchisauridae, namentlich der noch unbekannten triassischen Ornithopoda) an ihrem 5. Finger die volle Vierzahl der Phalangen aufwiesen, die ihnen jetzt zu einem großen Teile auf Grund der bisher bekannt gewordenen Erhaltung ihrer Reste abgesprochen wird. Ich denke nicht daran, intimere Verwandtschaften zwischen Iguanodon oder den zur Zeit bekannten triassischen Dinosauriern mit den Patagiosauriern zu behaupten; alle diese Formen befinden sich bereits in weit vorgeschrittener specifischer Differenzierung und sind in ihrer Organisation so festgelegt und sozusagen erstarrt, daß eine Umbildung der Greifhand der ersteren in die Greifflughand der letzteren nicht mehr möglich erscheint[2]). Dazu kommen gewisse Züge, wie z. B. die Zahl der Halswirbel[3]), in denen die in der überwiegenden Summe ihrer Merkmale höher stehenden

---

1) Bei beiden (Iguanodon und den Patagiosauriern) zeigt der 1. Finger resp. bei vollkommener Reduktion desselben der 1. Metacarpus eine besondere Umbildung, indem er bei Iguanodon als abstehender dolchartiger Stachel, bei vielen Patagiosauriern als abstehender bezw. zurückgebogener Spannknochen entwickelt ist; bei beiden bietet auch der aus 4 Phalangen bestehende 5. Finger eine von den übrigen Fingern abstehende Stellung dar.

2) Seeley und Haeckel sind geneigt, die Coeluria als die den Patagiosauriern am meisten verwandten Dinosaurier anzusehen. Das Tertium comparationis scheint hierbei die namentlich bei diesen Dinosauriern hochgradig entwickelte Osteopneumaticität zu bilden. Wie bereits oben erwähnt, halte ich diesen Faktor nicht für geeignet, um daraufhin speciellere Verwandtschaften zu gründen. Im übrigen läßt unsere Kenntnis der Organisation der Coeluria noch zu wünschen übrig.

3) Bei den Patagiosauriern 7—8, bei den Dinosauriern meist 10—11 und mehr. Damit stellen sich die ersteren der primitiven, bei kionokranen Lacertiliern und Rhynchocephaliern beobachteten Halswirbelzahl der Reptilien (8) näher als die letzteren, bei denen eine weiter gehende Verschiebung der vorderen Extremität nach hinten die Halswirbelsäule um 2—3 oder mehr Wirbel verlängerte. Falls die Patagiosaurier zum Teil nur 7 Halswirbel besitzen, wie allgemein behauptet wird, aber meines Erachtens erst noch zu erweisen ist (s. p. 661 Anm. 1), so wäre eventuell anzunehmen, daß dieselben durch eine geringgradige kranial gerichtete Wanderung der vorderen Extremität ihren ursprünglich aus 8 Wirbeln bestehenden Hals um 1 in das thorakale Gebiet übergehenden Wirbel verkürzten (vergl. auch p. 544).

Patagiosaurier doch noch primitivere Verhältnisse gewahrt haben. Die herangezogene Parallele soll nur demonstrieren, daß selbst da, wo auf den ersten Blick die größte Divergenz zu bestehen scheint, doch Berührungspunkte der sonst so verschiedenartig ausgebildeten Abteilungen der Dinosaurier und Patagiosaurier bestehen und daß diese auf einen wirklichen genetischen Zusammenhang, auf gemeinsame Vorfahren hinweisen. Diese Vorfahren waren vielleicht durch folgende gemeinsame Züge gekennzeichnet: Beginnende Aufrichtung des Körpers, beginnende Pneumaticität, verschmolzenes Squamosum und Prosquamosum, 2 Schläfenbogen und 2 Schläfengruben, Quadratojugale anwesend, Quadratum nur mit dem oberen Teile fest mit dem Schädel verbunden, 8 Halswirbel, lange Schwanzwirbelsäule, verlängerter und schräg nach vorn gerichteter primärer Schultergürtel, sekundärer Brustschulterapparat in Rückbildung begriffen, fünffingerige Greifhand mit gut ausgebildetem, aus 4 Phalangen bestehendem 5. Finger, in sagittaler Richtung verlängertes, ornithopodenähnliches Ileum, zur Orthopodie tendierende Entwickelung der hinteren Extremität. Von da aus begann die sehr divergierende Ausbildung der beiden Abteilungen, die bei den aufrecht schreitenden Dinosauriern zur höchsten Entfaltung der hinteren Extremität und der Lauffähigkeit unter relativem Zurücktreten der vorderen Extremität, bei den Patagiosauriern zur hoch und einseitig specialisierten Ausbildung der vorderen Gliedmaße und des Flugvermögens unter sekundärem Zurückbleiben der hinteren Gliedmaße führte.

Gleich den Dinosauriern sind auch die Patagiosaurier zu den Vögeln in nächste Beziehung gebracht worden. Wie bereits oben (p. 655 Anm. 1) mitgeteilt, haben mehrere Autoren (Cope, Mivart, Wiedersheim, Vogt) einen diphyletischen Ursprung der Vögel behauptet und die Ratiten von den Dinosauriern, die Carinaten von den Patagiosauriern abgeleitet. Owen (1866—78) hat sich für eine Abstammung der ganzen Vogelklasse von den Patagiosauriern ausgesprochen, hat aber diesen Standpunkt in seinen späteren Mitteilungen mit minderer Bestimmtheit vertreten. Seeley (1866—91) ist der Annahme intimer Verwandtschaft mit den Vögeln zugeneigt, verbindet Vögel, Patagiosaurier, Dinosaurier und Crocodilier zu den Ornithomorpha und erblickt in den Patagiosauriern eine den Vögeln parallele Subklasse (Saurornia), welche auf Grund ihres relativ großen Gehirnes und ihrer ausgedehnten Pneumaticität auf eine höher entwickelte Atmungs- und Pulsfrequenz, auf ein mit getrennten Kammern versehenes Herz und auf Warm-

blütigkeit schließen lasse; die Patagiosaurier gehörten nicht mehr zu den Reptilien, sondern stellten sich gleich den Vögeln zwischen Reptilien und Säugetiere. Aehnliche Anschauungen vertritt HAECKEL (1895) und dehnt diese auch auf die Dinosaurier aus, die er, wie schon erwähnt, mit den Patagiosauriern zu den Dracones verbindet. Ich habe mich 1888 eingehender über die supponierte Verwandtschaft der Patagiosaurier mit den Vögeln geäußert und eine Abstammung der letzteren von den ersteren abgelehnt; das streptostyle Quadratum der Vögel läßt sich nicht von dem monimostylen der Patagiosaurier ableiten, und zwischen der Bildung der Vogel- und Patagiosaurier-Hand gähnt eine Kluft, über die keine von den Patagiosauriern kommende Brücke führt — ganz von anderen nicht minder erheblichen Differenzen zu schweigen. Aber auch für eine Abstammung der Vögel und Patagiosaurier von einem gemeinsamen Vorfahren erweisen sich die positiven Instanzen, die dafür herangezogen werden könnten, nicht prägnant genug, um den negativen gegenüber das Uebergewicht zu bilden; meist sind die Aehnlichkeiten Parallel- oder Konvergenz-Analogien und halten einer geschärften Beobachtung und Beurteilung nicht stand. Entferntere Verwandtschaften sind gewiß vorhanden, die gemeinsame Wurzel liegt aber sehr tief, und nach wie vor bin ich geneigt, die Patagiosaurier, wie hoch und einseitig und in unverkennbarer Analogie zu den Vögeln sie entwickelt sind, doch zu den Reptilien zu rechnen und nicht zwischen diese oder die Vögel zu stellen.

Die von SEELEY und HAECKEL behauptete und von mir 1888 besprochene Warmblütigkeit der Patagiosaurier halte ich nach wie vor für eine sehr diskutable Hypothese, finde auch bei den Patagiosauriern mit ihrem relativ großen Gehirn, ihrer hohen Organisation, der recht vogelähnlichen Anordnung und Verteilung ihrer Osteopneumaticität und ihren vermutlich recht kräftigen und intensiven Flugbewegungen eine Anzahl Instanzen, welche dieser Vermutung sich nicht ungünstig erweisen; wie es mit dem Wärmeschutz ihrer Haut stand, ob die Schuppenbekleidung derselben bereits zur Bildung haarähnlicher Federn tendierte, ist noch nicht aufgeklärt. Die Annahme der Homöothermie der Patagiosaurier verfügt aber jedenfalls über bessere Faktoren als diejenige der Homöothermie der Dinosaurier. Daß HAECKEL aber diese Hypothese nicht bloß auf die ersteren beschränkte, sondern auch auf die letzteren ausdehnte, war eine durchaus berechtigte, konsequente Handlung. Beide Abteilungen verfügen über die gleichen Momente,

welche für die Warmblütigkeit geltend gemacht werden können, und es ist nur der verschiedene Grad ihrer Entwickelung — geringer und beginnend bei den Dinosauriern, höher ausgebildet bei den Patagiosauriern — welcher beide relativ unterscheidet. Aber wie bei den Dinosauriern (cf. p. 658 f.) halte ich auch bei den Patagiosauriern die bis jetzt verfügbaren Materialien nicht für ausreichend, uns eine Entscheidung für oder wider zu geben.

XII. Hauptgruppen der Reptilien, genealogisches Verhalten zu den übrigen Tetrapoden.

Die in den vorhergehenden Abschnitten II—XI besprochenen Abteilungen der Reptilien lassen sich auf Grund ihrer näheren oder ferneren Verwandtschaften in 4 Gruppen sondern:

1) Streptostylia s. Squamata (Lacertilia et Ophidia), Rhynchocephalia, Ichthyopterygia,
2) Theromorpha,
3) Mesosauria, Sauropterygia, Chelonia,
4) Crocodilia, Dinosauria, Patagiosauria.

Diese Gruppierung entspricht, abgesehen von einigen minder bedeutsamen Abweichungen, in den Hauptzügen der von LYDEKKER (1888—90) gegebenen, hat auch vieles mit der von BAUR 1887 proponierten Verteilung (die LYDEKKER in den meisten Punkten zum Vorbild diente) gemeinsam [1]), weicht aber erheblicher von den genealogischen und systematischen Anordnungen von COPE (1887, 1889), HAECKEL (1895) und BAUR (1895) ab [1]).

Die erste Gruppe oder Subklasse, von LYDEKKER nicht ganz glücklich als Streptostylic Branch bezeichnet [2]), enthält diejenigen streptostylen und monimostylen Reptilien, welche in ihrer Organi-

1) Ein fundamentaler Unterschied gegenüber den Systemen BAUR's und HAECKEL's ist in der gänzlichen Abtrennung der Vögel und Säugetiere von den Reptilien gegeben, womit ich mich im Einklange mit der systematischen Anordnung der meisten Zoologen und Paläontologen, insbesondere auch von HUXLEY, GEGENBAUR, COPE, ZITTEL u. A. befinde.

2) Nur die Squamata sind Streptostylier, während bei den Rhynchocephaliern und Ichthyopterygiern Monimostylie besteht, wobei nicht verkannt werden soll, daß die Monimostylie der Rhynchocephalier jüngeren Datums und nicht so intensiv ausgebildet ist als die der Synaptosaurier und Archosaurier (p. 599 Anm. 1, 625 Anm. 1).

sation die größte Summe von primitiven Charakteren darbieten und sich damit zugleich als genereller, der Stammform der Reptilien relativ am nächsten stehender resp. von ihr mit den relativ geringsten Abänderungen fortgesetzter Zweig dokumentieren. Damit gewähren sie resp. ihre gemeinschaftlichen Vorfahren zugleich für die anderen Reptilien-Abteilungen Anknüpfung, lassen sich aber nicht von diesen ableiten. Unter Benutzung des von HAECKEL den Rhynchocephaliern s. lat. gegebenen Namens, also unter erweiterter Anwendung desselben, bezeichne ich sie als Tocosauria.

Die zweite Gruppe oder Subklasse kennzeichnet sich als eine sehr alte, früh ausgestorbene, monimostyle Abteilung, welche in ihrer Organisation ein Gemisch von zahlreichen primitiven Zügen mit teilweise ziemlich weit vorgeschrittenen Specialisationen darbietet. Sie repräsentiert damit einen sehr früh von dem gemeinsamen Reptilienstocke abgegangenen Seitenzweig, der zugleich einen isolierten Endzweig darstellt und keiner anderen Abteilung als Ausgang dient. Für diese Subklasse übernehme ich den gleichen Namen wie für die in ihr enthaltene Ordnung und bezeichne sie als Theromorpha oder Theromora[1]).

Die dritte, ebenfalls monimostyle Gruppe oder Subklasse hat sich gleichermaßen sehr früh und zwar in der Nähe der Theromorpha von dem gemeinsamen Reptilienstocke abgezweigt und verbindet ähnlich den Theromorphen, aber in etwas anderer Verteilung, primitivere und höher specificierte Merkmale. Auch sie repräsentiert mit ihren Ordnungen einen Komplex von seitlichen Endzweigen, die, bis auf die in noch ziemlich zahlreichen Gliedern erhalten gebliebenen Chelonier, ausgestorben sind (Mesosaurier und Sauropterygier). Ich wähle für diese Gruppe die COPE'sche Bezeichnung Synaptosauria.

Bei der vierten, gleichfalls monimostylen[2]) Gruppe wiegen die höheren Differenzierungen über die primitiveren Züge bei weitem vor. Die Vertreter derselben dokumentieren sich als höchste, recht einseitig und divergent specialisierte Reptilien, die

1) In dieser Benennung ist der — keine nähere Verwandtschaft, sondern nur eine Analogie bedeutenden — Aehnlichkeit des Skelettes mit dem der Säugetiere zu sehr Ausdruck gegeben; doch ist der Name so eingebürgert und verständlich, daß für mich keine Veranlassung vorlag, einen anderen neuen zu bilden.

2) Bei den primitiveren Typen dieser Gruppe ist die Monimostylie des Quadratum in ausgedehnterem Maße entwickelt als bei den höheren, aber auch bei den letzteren nirgends aufgegeben.

sich später als die Theromorphen und Synaptosaurier von dem alten Reptilienstamme resp. den Vorfahren der Tocosaurier abgezweigt haben und die, mit Ausnahme spärlicher noch lebender Reste (einige Crocodilier), durchweg ausgestorben sind. Auch für diese Subklasse übernehme ich den ihre hohe Stellung bekundenden COPE'schen Namen Archosauria.

1. Tocosauria.

Die Subklasse der Tocosaurier besteht aus dem streptostylen Superordo der Streptostylia s. Squamata mit den beiden Ordines Lacertilia und Ophidia, aus der, soweit genauer bekannt, monimostylen Ordnung (Superordo?) der Rhynchocephalia mit den Unterordnungen (Ordnungen?) der Proterosauria und Rhynchocephalia vera und aus der monimostylen Ordnung der Ichthyopterygia. Alle diese geben sich in verschiedenem Grade als die primitivsten Vertreter der Reptilien zu erkennen; die ersten befinden sich in der Jetztzeit mit über 3000 lebenden Species in der größten Blüte, von den zweiten ist nur noch eine Art (Sphenodon punctatus) übergeblieben, die letzten starben bereits am Ende der mesozoischen Zeit gänzlich aus. Daß die Vorfahren der monimostylen Ordnungen einstmals streptostyle Tiere waren, darf ohne weiteres behauptet werden und wird wohl auch durch die Ontogenese von Sphenodon zu stützen sein.

Unter den Streptostylia (vergl. II, p. 605—622) repräsentieren die Lacertilia in ihrer Mehrheit die den ursprünglichen Formen näher stehenden Typen, während die meisten Ophidia sich von dem lacertilen Stamme aus als einseitige Specialisten weitergebildet haben. Aber auch die Lacertilier enthalten in der großen Fülle und Mannigfaltigkeit ihrer Differenzierungen nicht ausschließlich tiefstehende, generelle Formen, sondern auch solche, welche — immer innerhalb gewisser Grenzen — zu einer gewissen einseitigen Entwickelungshöhe gelangt sind (insbesondere die Varano-Dolichosauria, Mosasauria, Amphisbaenia und namentlich Chamaeleontia). Die primitivsten Typen finden sich unter den Lacertilia vera (Kionokrania); gewisse Vertreter derselben stellen sich tiefer als der übergebliebene rhynchocephale Sphenodon. Eine so reich und mannigfaltig entwickelte und dabei zugleich so viel primitive Züge darbietende Abteilung hat eine große und lange Vorgeschichte. Von derselben sind uns aber, wegen der relativ zarten Organisation der meist kleinen und nur ausnahms-

weise größeren Tiere, zur Zeit nur geringe, wenig Aufklärung darbietende Bruchstücke bekannt geworden. Aber andererseits hat die relativ primitive Organisation und die geringe Körpergröße diesen Tieren eine größere Bildsamkeit und Anpassungsfähigkeit, sowie leichtere Bedingungen im Kampfe um das Dasein gewährt als den größeren und in ihrer höheren und einseitigen Organisation mehr festgelegten Tieren. Darin dürfte der Hauptgrund ihrer ausgiebigen Erhaltung in der Jetztzeit liegen, die uns zugleich in gewissem Sinne für die Lückenhaftigkeit unserer paläontologischen Kenntnisse derselben zu entschädigen vermag[1]. — Hinsichtlich der zahlreichen Unterabteilungen der Lacertilia verweise ich auf die Ausführungen sub II (p. 605 f.).

Der lebende Vertreter der Rhynchocephalia (vergl. III, p. 622—627), Sphenodon, dokumentiert sich in der überwiegenden Summe seiner Organisationsmerkmale als ein primitives Tier, zeigt aber verschiedene Charaktere, die ihn höher stellen als die tiefsten unter den lebenden Lacertiliern. Die meisten der in der Tertiär- und Sekundärzeit lebenden Rhynchocephalier nehmen keine wesentlich tiefere Stellung als Sphenodon ein; anders bei den paläozoischen Formen (primitive Proterosauria, insbesondere Palaeohatteria), welche nicht allein das tiefe Niveau der primitivsten lebenden Lacertilier erreichen, sondern zum Teil selbst tiefer als diese stehen. Eine genauere Vergleichung und Abschätzung der relativen Organisationshöhe der einzelnen Charaktere wird durch unsere unzureichende Kenntnis jener alten Formen (namentlich die Zerstörung der Knorpelteile) unmöglich gemacht. Auch ist nicht zu übersehen, daß eine Vergleichung paläozoischer Rhynchocephalier und recenter Lacertilier von sehr verschiedenen Horizonten ausgeht und dadurch in ihrer Giltigkeit und ihrem Werte einigermaßen beeinträchtigt wird. Erst die Heranziehung gut erhaltener paläozoischer Lacertilierreste wird eine korrekte, rationelle Vergleichung ermöglichen; diese liegt jedoch im Schoße der Zukunft. Die paläozoischen Vorfahren der Lacertilier werden aber vermutlich keine höhere Stellung als die paläozoischen Rhynchocephalier eingenommen haben; es besteht wenigstens meines Erachtens

1) Umgekehrt entschädigt uns für den Mangel der in der Jetztzeit so zahlreich ausgestorbenen Reptilienordnungen ihre meistens höhere, größere und massigere Organisation, welche sich der Erhaltung ihrer fossilen Reste günstiger erwies. Es braucht nicht besonders betont zu werden, daß dieser Erfahrung eine weit über die Reptilien hinausgehende Geltung zukommt.

nicht der mindeste Grund für das Gegenteil. Die Ursachen für das Aussterben der Rhynchocephalier sind noch dunkel. Ich neige dazu, ihre etwas mehr als bei den primitivsten Lacertiliern festgelegte Organisation, insbesondere ihre Monimostylie und ihren schweren Deckknochenapparat, der nicht rechtzeitig zur Rückbildung gelangte, zu einem guten Teile däfür verantwortlich zu machen; damit verbanden sich selbstverständlich gewisse Organisationsmängel in den Weichteilen, auf die näher einzugehen aber zu sehr in das Reich der Hypothesen und Vermutungen führen würde.

Die uns bisher nur aus der mesozoischen Zeit bekannten Ichthyopterygia (vergl. III. p. 627—630) sind im höchsten Grade an das Wasser angepaßte Specialisten und damit zugleich die am vorgeschrittensten und speciellsten differenzierten Tocosaurier; ihre ganze Organisation weist auf eine Abstammung von terrestren Rhynchocephaliern, vermutlich Proterosauriern, hin. Diese rhynchocephalen Stammeltern sind uns noch unbekannt; wahrscheinlich begann die Ausbildung zum ichthyopterygen Typus schon am Ende der paläozoischen Zeit. Das frühe Aussterben der Ichthyopterygier ist wohl in der Hauptsache auf die bereits bei den Rhynchocephaliern angeführten Ursachen (s. oben), neben der schweren und einseitig festgelegten Organisation, die keine genügend ausgiebigen neuen Anpassungen an die veränderten äußeren Verhältnisse erlaubte, namentlich auch auf ihre nach und nach gewonnene Körpergröße, welche ihnen den Kampf um das Dasein erheblich erschwerte, zurückzuführen. Als ausgesprochener Seitenzweig der Rhynchocephalier gewähren sie keinen Aufschluß über die primitiven Verhältnisse derselben; was bei ihnen primitiv erscheint (insbesondere der Bau ihrer Flossen), ist in Wirklichkeit sekundäre Umbildung und Vereinfachung. Insofern ist ihr Aussterben weniger zu beklagen als dasjenige der frühesten Lacertilier und Rhynchocephalier.

Die Organisation der Lacertilier und Rhynchocephalier zeigt, trotz verschiedener einschneidender Differenzen, so viel Gemeinsames, daß eine direkte Abstammung beider von einem gemeinsamen Ahnen nicht zweifelhaft ist. Die auffallendsten Differenzen beruhen insbesondere in dem Verhalten des Quadratum (streptostyl bei den Lacertiliern; monimostyl bei den Rhynchocephaliern), des Schläfenbogens (oberer und unterer bei den Rhynchocephaliern; oberer bei den Lacertiliern, der bei gewissen Vertretern derselben auch in Rückbildung treten kann) und des Parasternum (anwesend bei den Rhynchocephaliern, zurückgebildet bei den Lacertiliern). Daraufhin bestehen gute Gründe

zu der Annahme, daß diese gemeinsamen Vorfahren (Tocosaurierahnen) mit zwei oberflächlichen, die Gelenkbildung des Quadratum mit dem Schädel noch nicht unterdrückenden[1]), Schläfenbogen und mit Parasternum versehene Streptostylier waren.

Die gemeinsame Abstammung von solchen Vorfahren macht zugleich die einstmalige Existenz von Zwischenformen, Konnektivtypen zwischen Lacertiliern und Rhynchocephaliern wahrscheinlich. Als solche Zwischenformen sind auch die mesozoischen Acrosaurier (p. 626 f.) angesprochen worden; möglicherweise repräsentieren auch die gleichfalls mesozoischen Telerpetidae (p. 612) in anderer Richtuug gehende intermediäre Typen zwischen Lacertiliern und Rhynchocephaliern[2]).

Aber von diesen schon ziemlich späten Formen fällt kein reines Licht auf die einstmaligen gemeinsamen Vorfahren; wenn auch in intermediärer resp. konnektenter Stellung zwischen Lacertiliern und Rhynchocephaliern, ist doch ihre Organisation, soweit bekannt, in ihrer Weise bereits gerade so hoch ausgebildet und gerade so hoch differenziert, wie diejenige der mesozoischen Lacertilier oder Rhynchocephalier. Eine wirkliche Aufklärung ist nur von älteren, paläozoischen Vertretern zu erhoffen, und hierbei richtet sich der Blick auf jene permischen Typen, deren Reste in Kadaliosaurus, Palaeohatteria, Petrobates und Hylonomus[3]) erhalten sind, sowie auf jene noch älteren Formen aus dem Karbon, wie Dromopus, deren einstmalige Existenz uns wenigstens durch Fährtenabdrücke wahrscheinlich gemacht wird (p. 627). Unsere jetzige Kenntnis dieser Reste ist hinsichtlich des Kardinalpunktes der Frage — streptostyle oder monimostyle Verbindung des Quadratum mit dem Schädel — eine noch gänzlich unzureichende. Von den ursprünglichen Tocosaurierahnen ist Streptostylie zu fordern, und nur wenn diese Bedingung von

---

1) Gaupp (1894) nimmt an, daß bei den dizygocrotaphen Vorfahren der Lacertilier das Quadratum unbeweglich gewesen sei. Meiner Ansicht nach dürfte ein mäßiger Grad von Beweglichkeit desselben sich mit 2 lose angeordneten Temporalbogen vereinigen lassen.

2) Ich bin geneigt, die Acrosaurier den Rhynchocephaliern, die Telerpetidae den Lacertiliern näher zu stellen; andere Autoren sind zum Teil anderer Ansicht. Zur Zeit verfügen wir nicht über ausreichende Kenntnisse, um diese Fragen zu entscheiden.

3) Hylonomus gehört möglicherweise nicht hierher, sondern zu den Stegocephalen (p. 627).

den angeführten oder von anderen noch aufzufindenden Reptilien jener alten Schichten erfüllt wird, darf gesagt werden, daß wir der Lösung dieser Aufgabe näher gekommen sind. Das alles bleibt noch abzuwarten.

2. Theromorpha s. Theromora.

Die Subklasse der Theromorpha s. Theromora wird durch die ausgeprägt monimostyle Ordnung der Theromorpha (Anomodontia SEELEY) mit den vorläufigen Subordines der Therosuchia und Therochelonia repräsentiert[1]) (vergl. VIII, p. 639—649); beide werden von den Autoren auch zu dem höheren Range von Ordines erhoben.

Die Theromorphen kennzeichnen sich gegenüber den Tocosauriern durch ein größeres Hervortreten specialistischer Züge auf übrigens primitiver Basis. Als sehr alte, in den jüngeren paläozoischen und den älteren mesozoischen Schichten (Perm, Karroo, untere und mittlere Trias) reich und in verschiedenen Entwickelungsstufen vertretene Formen lassen sie eine sehr frühe Abzweigung von dem primitiven Reptilienstamme, vermutlich bereits in mittlerer paläozoischer Zeit (Karbon), voraussetzen und haben sich von da aus kleineren, mit den primitivsten Tocosauriern mannigfache Aehnlichkeiten darbietenden und noch ziemlich generalisierten Typen successive zu meistens größeren und massigeren Specialisten entwickelt, welche infolge ihrer schwerfälligen und großenteils anpassungsunfähigen Organisation früher als die meisten anderen Reptilienordnungen dem Kampfe um das Dasein unterlagen und bereits um die Mitte der Trias ihr Ende erreicht haben mögen.

Mehr oder minder auffallende Parallelen im Habitus und in der Bildung dieses oder jenes Skeletteiles haben verschiedene Autoren dazu geführt, eine Umbildung der Theromorphen, sei es in die Chelonier, sei es in die Mammalier, oder wenigstens speciellere genealogische Relationen zu den ersteren oder zu den letzteren (Abstammung von gemeinsamen Stammeltern) anzunehmen. Diese Anschauungen halten indessen einer eingehenderen kritischen Betrachtung der gesamten Organisation dieser Tiere nicht stand, indem eine Anzahl fundamentaler Differenzen das Bestehen wirk-

---

1) Die Stellung der Placodontia, sowie der Diadectidae (Cotylosauria) erscheint hierbei noch zweifelhaft.

licher näherer Verwandtschaften der Theromorphen mit den Cheloniern (p. 634 f.) oder den Säugetieren (p. 641 f.) ausschließt. Die Aehnlichkeiten des Skelettes der Theromorpha mit demjenigen der Mammalia, wie sehr sie zum Teil auch in die Augen fallen, sind meines Erachtens doch nur als Parallel- oder Konvergenz-Analogien aufzufassen, verwandtschaftliche Beziehungen der Theromorpha zu den Chelonia aber höchstens so weit anzunehmen, als ein recht weit zurückliegender Vorfahre Theromorphen und Synaptosauriern (von denen die Chelonier eine specialisierte Ordnung bilden) Ursprung gab.

3. Synaptosauria.

Die Subklasse der Synaptosauria wird durch die ausgeprägt monimostylen Ordnungen der Mesosauria, Sauropterygia (mit den Subordines der Nothosauria und Plesiosauria) und Chelonia gebildet. Die Mesosaurier stehen, wie sehr wahrscheinlich ist, zu den Sauropterygiern und danach den Cheloniern[1]) in näheren verwandtschaftlichen Beziehungen, weshalb sie auch von Boulenger mit diesen zu einer höheren Ordnung vereinigt wurden; zugleich bieten sie auch gewisse genealogische Relationen zu den primitiven Typen der Theromorphen dar und vermitteln damit einen freieren Verband zwischen den Subklassen der Theromorpha und Synaptosauria. Man kann danach auch von einer Subklasse Synaptosauria sensu latiori (von höherem Range) sprechen, welche die Synaptosauria sensu strictiori (Mesosauria, Sauropterygia, Chelonia) und die Theromorpha umfaßt[2]).

Aehnlich den Theromorphen erweisen sich die Synaptosaurier (s. str.) im großen und ganzen als Specialisten mit zahlreich erhaltenen primitiven Zügen. Ihr Stamm dürfte recht früh (Karbon?) in großer Nähe zu den Theromorpha dem primitiven Reptilienstocke entsprossen sein und hat sich dann bald in seine Zweige gesondert[3]). Die bisher nur in ganz spärlichen, kleinen Ver-

---

1) Es sei auf Eunotosaurus Seeley hingewiesen (cf. p. 633 Anm. 2).

2) Diese erweiterte Subclassis der Synaptosauria könnte man auch unter Benutzung eines von Howes, allerdings in anderer Ausdehnung, gebrauchten Namens als Bicoracoidalia bezeichnen, da bei ihnen, soweit der Schultergürtel genauer bekannt ist, das Procoracoid dem Coracoid gegenüber eine relativ große Selbständigkeit aufweist. Der Werth dieser Benennung ist kein großer (cf. p. 524).

3) Die einstmalige Streptostylie der frühesten Vorfahren erhält auch hier durch die Ontogenese der Chelonier eine gewisse Grundlage.

tretern aus dem Perm und Karroo bekannten Mesosaurier bilden die ältesten Synaptosaurier und waren, soweit unsere jetzige Kenntnis reicht, bereits am Anfange der mesozoischen Periode ausgestorben; die Sauropterygier erreichten in der mesozoischen Zeit eine reiche, bis zu riesigen Formen ansteigende Entwickelung, endeten aber vor dem Beginn der Tertiärzeit; die Chelonier sind in sicher erkannten Resten, welche aber den Typus der Ordnung bereits vollkommen ausgebildet zeigen und somit eine lange vorausgehende Entwickelungsperiode voraussetzen lassen, erst seit der oberen Trias gefunden worden und haben sich in guter Entfaltung bis zur Jetztzeit erhalten. Die Ursachen des Aussterbens der Sauropterygier dürften die gleichen wie bei den Ichthyopterygiern gewesen sein.

Die Mesosauria (vergl. VII, p. 638, 639) repräsentieren die primitivsten Synaptosaurier und damit die für die genealogische Erkenntnis wichtigste Abteilung derselben. Als kleine und sehr alte Formen zeigen sie noch viele primitive und allgemeine Züge, die einerseits ihre Anknüpfung an primitive Tocosaurier (mit denen sie auch von mehreren Autoren enger verknüpft worden sind)[1]), andererseits mit einiger Wahrscheinlichkeit eine Ableitung der Sauropterygier und vielleicht auch der Chelonier von ihnen oder richtiger von ihren Vorfahren gestatten. Aehnliches gilt möglicherweise auch für die Stellung der Theromorphen gegenüber den Mesosauriern. Doch verbietet die noch unzureichende Kenntnis der Organisation der Mesosaurier eine wirkliche Begründung dieser Wahrscheinlichkeiten und Möglichkeiten.

Die Sauropterygia (vergl. VI, p. 635—638) haben sich, wie seit langem mit guten Gründen angenommen, von ursprünglichen, ziemlich kleinen, terrestren und vermutlich mesosaurier-ähnlichen Vorfahren zu successive mehr und mehr dem Wasserleben angepaßten, an Größe und Halslänge zunehmenden Formen entwickelt. Ihre älteren Vertreter, die Nothosaurier, zeigen in ihrer in der Hauptsache bereits recht specialisierten Organisation noch manchen generellen Zug, ihre jüngeren Vertreter, die Plesiosauria, sind ausgemachte und hochstehende, dabei in ihrer Blütezeit recht zahlreich entwickelte Specialisten. Nothosaurier und Plesiosaurier bilden aber keine Entwickelungsreihe, sondern ziemlich divergente und voneinander unabhängige Zweige; eine direktere

---

1) Baur's Proganosauria (im großen und ganzen mit den Progonosauria Haeckel's übereinstimmend).

Ableitung der letzteren von den ersteren wird durch die Organisation beider nicht unterstützt. Manche Autoren haben dieser genealoglschen Selbständigkeit schon damit Ausdruck verliehen, indem sie beide Subordines, mit guten Gründen, zum Range von Ordines erhoben.

Die Chelonia (vergl. V, p. 630—635) bilden eine enger geschlossene Abteilung, deren Organisation im allgemeinen auf eine gemeinsame Wurzel mit den vorgenannten Ordnungen hinweist, zugleich aber auch eine frühe Selbständigkeit von denselben und einen ziemlich langen, ganz einseitig eingeschlagenen Entwickelungsgang wahrscheinlich macht. Ihre Halswirbelzahl entspricht, im Gegensatz zu derjenigen der Mesosaurier und namentlich Sauropterygier, derjenigen der Tocosaurier; ob damit ein primitives Verhalten oder eine Rückkehr zu demselben aus vorher wirbelreicherer Cervicalregion durch eine rostralwärts gerichtete Rückwanderung der vorderen Extremität gegeben ist (vergl. auch p. 633 Anm. 2), dürfte noch zu entscheiden sein.

4. Archosauria.

Die Subklasse der Archosauria besteht aus den monimostylen Ordnungen der Crocodilia (mit den SO. der Parasuchia, Pseudosuchia und Eusuchia), Dinosauria (mit den SO. der Theropoda, Sauropoda und Orthopoda) und Patagiosauria, welche drei Abteilungen von verschiedenen Autoren in noch mehr Ordines gesondert werden[1]).

Die Archosaurier dokumentieren sich, wie auch ihr Name besagt, als die Fürsten der Reptilien, als die am höchsten und größten entwickelten und am meisten specialisierten Typen derselben und weisen in ihrer Konfiguration nur noch wenige und recht zurücktretende ursprüngliche Züge auf. Ihre Ablösung vom primitiven Reptilienstamme (vielleicht von alten Tocosauriern) dürfte erst später als die der Theromorphen und Synaptosaurier möglicherweise erst gegen das Ende der paläozoischen Periode (älteres Perm?) erfolgt sein; doch handelt es sich hinsichtlich dieser letzteren Annahme zunächst nur um Vermutungen, für welche die Morphologie dieser Tiere einige Wahrscheinlichkeit giebt, welche aber durch keine wirklichen Funde gestützt werden. Von den

1) Die Crocodilia in 2—3, die Dinosaurier gleichfalls in 2—3 selbständige Ordnungen.

Archosauriern ist wenig in der Jetztzeit übrig geblieben. Die Crocodilier, seit der oberen Trias bekannt, höchst wahrscheinlich aber schon früher ausgebildet, zeigen während der ganzen darauf folgenden mesozoischen Zeit eine gute und reiche Entwickelung, um danach mehr und mehr abzunehmen, und existieren in der Jetztzeit nur in einigen, auf dem Aussterbeetat stehenden Vertretern. Dagegen sind die gleichfalls in der Sekundärzeit, namentlich in dem Jura und in der Kreide, in sehr zahlreichen, mannigfaltig differenzierten und zum Teil riesigen Formen vertretenen Dinosaurier mit dem Ende der Kreide ausgestorben, und dasselbe gilt für die zur gleichen Zeit lebenden, wenn auch in geringerer Zahl und Größe entwickelten Patagiosaurier. Die geringe Anpassungsfähigkeit dieser Tiere an neue Lebensbedingungen (namentlich bei dem Uebergange aus der Sekundärzeit in die Tertiärzeit) infolge ihrer hohen und einseitig festgelegten Specialisation und ihre schwere Stellung im Kampfe um das Dasein infolge ihres ansehnlichen, sehr exponierten und große Bedürfnisse erheischenden Körpervolumens dürften namentlich ihr Aussterben beschleunigt haben.

Die höchsten Formen (Dinosaurier und Patagiosaurier) zeigen in ihrem allgemeinen und speciellen Skelettbau mancherlei Aehnlichkeiten mit den streptostylen Vögeln und mögen auch in ihren Lebensgewohnheiten manches diesen Analoge zum Ausdruck gebracht haben. Die daraufhin von vielen Autoren behauptete nähere Verwandtschaft mit diesen resp. die Verbindung der Vögel mit den Archosauriern zu der höheren Abteilung der Ornithomorpha oder Ornithocrania beruht aber meines Erachtens auf einer zu großen Wertschätzung dieser Aehnlichkeiten und einer Unterschätzung der erheblichen Differenzen, welche die Vögel und diese Reptilien von einander scheiden. Auch hier vermag ich nicht mehr als Parallel- oder Konvergenzanalogien der Vögel mit den Dinosauriern und Patagiosauriern anzunehmen (p. 655 f., 660 Anm. 1, 666 f.)

Die Crocodilia (vergl. IX, p. 649—651) sind die tiefste Abteilung der Archosauria und dürften sich am frühesten von dem gemeinsamen Stamme derselben abgelöst haben. Auch zeigen sie eine recht divergente Entwickelung, die sich in der frühen Sonderung ihrer 3 Subordines Parasuchia (Phytosauria), Pseudosuchia (Aëtosauria) und Eusuchia (Crocodilia vera) ausspricht. Manche Autoren haben diese 3 Abteilungen resp. die eine oder andere von ihnen darum auch mit guten Gründen zu mehr oder minder selbständigen Ordnungen erhoben. Die Monimostylie der Croco-

dilier ist eine sehr ausgedehnte, an die der Synaptosaurier erinnernde; aber auch hier weisen die ontogenetischen Befunde mit großer Wahrscheinlichkeit auf eine einstmalige Streptostylie hin.

Höher als die Crocodilia stehen die Dinosauria (vergl. X, p. 651—660); gleich diesen sind sie auch in großer Mannigfaltigkeit und Divergenz entwickelt, so daß sie von relativ einfacher gebildeten, den Crocodiliern noch näher kommenden bis hinauf zu hoch organisierten und specialisierten Typen eine reiche Zahl von Formen aufweisen. Auch sie sind von verschiedenen Untersuchern, gleichfalls nicht ohne gute Gründe, in 2 (Saurischia und Ornithischia) oder 3 Ordnungen (Megalosauria, Cetiosauria und Iguanodontia) gesondert worden; doch bin ich geneigt, diese Divergenz als eine erst später, mit der reichen Entfaltung der Ordnung in Erscheinung getretene aufzufassen und eine gemeinsame Wurzel für alle Dinosaurier anzunehmen, somit die 2 bis 3 genannten Abteilungen nur als in sehr prägnantem Maße zur Entfaltung gekommene Subordines zu unterscheiden. In den bipeden, oft eine hochgradige Pneumatisierung ihres Skelettes aufweisenden, Formen gelangt der Dinosaurier-Typus zur höchsten Entwickelung. Auch verbindet sich hiermit, gegenüber den in vielen Stücken massiger gebauten Crocodiliern und tieferen Vertretern der Dinosaurier, eine successive zunehmende schlankere Gestaltung des Skelettes, die sich unter anderem auch in einer minder ausgedehnten Monimostylie des nur noch in seinem proximalen Abschnitte vom Schädel umschlossenen Quadratum ausspricht.

Die Patagiosauria (vergl. XI, p. 660—668) repräsentieren eine weit enger als die Crocodilier oder Dinosaurier geschlossene Ordnung der Archosaurier und zugleich die am höchsten und am eigenartigsten entwickelten Specialisten derselben. Vermutlich von dinosaurier-ähnlichen bipeden Vorfahren von geringem Körpervolumen mögen sich diese Formen unter hoher und ganz einseitiger Ausbildung ihrer vorderen Extremität zur Flugfähigkeit, ungefähr nach Art der Fledermäuse, entwickelt haben. In dieser Bewegungsart liegt auch der Grund, daß ihre Größe, wenn auch bei den Patagiosauriern der Kreide zum Teil ein recht ansehnliches Maß erreichend, im großen und ganzen doch innerhalb mäßiger Dimensionen blieb, denn auch die höchste Pneumaticität würde nicht genügt haben, einen sehr großen Körper für das Flugleben geschickt zu machen. Mit dieser Fähigkeit verband sich eine weitere Gracilisierung und Pneumatisierung des Skelettes, die unter Anderem auch in der Beschränkung der Monimostylie ihres Qua-

dratum auf dessen proximales Ende zum Ausdruck kam; wie schlank aber auch das Quadratum und wie wenig ausgedehnt seine Verbindungsfläche mit dem Kranium sich gestaltete, so ist es doch nicht zu einer sekundären Ablösung von dem Schädel mit Gelenkbildung (Deuterostreptostylie) gelangt. Wie in diesem Punkte zeigen die Patagiosaurier in vielen anderen noch weit prägnanteren eine vollkommene Verschiedenheit von den Vögeln.

Aus diesen und den weiter oben gegebenen Darlegungen resultiert, daß ich die Klasse der Reptilien mit ihren 4 (resp. 3) Subklassen von den Klassen der Vögel und der Säugetiere abgrenzen muß und nicht in der Lage bin, speciellere Verwandtschaften der Archosaurier mit den Vögeln oder der Theromorphen mit den Säugetieren anzunehmen.

Die streptostylen Aves sind meines Erachtens nicht von den monimostylen Archosauriern abzuleiten, sondern bilden einen selbständigen Stamm, der sich in sehr früher Zeit (wohl im Karbon) mit dem den Reptilien Ursprung gebenden Stamme von der gemeinsamen Wurzel abzweigte und im Laufe der Zeit zu einer noch höheren Entwickelung, als sie die höchsten Archosaurier aufweisen, gelangte. Die gemeinsamen, realiter noch unbekannten, aber vermutlich nach Art primitivster streptostyler Tocosaurier organisierten Vorfahren der Reptilien mögen mit dem längst in der Wissenschaft eingebürgerten Namen Proreptilia, die Vorfahren der Vögel in entsprechender Weise als Proaves und die gemeinsamen Stammeltern beider als Prosauropsida bezeichnet werden [1]). Alle diese waren kleine, streptostyle, tocosaurier-ähnliche Tiere, deren eventuelle (im Vorhergehenden an verschiedenen Stellen angedeutete) sonstige Organisation mit Hilfe morphologischer Erwägungen als mehr oder minder wahrscheinlich konstruiert werden kann, deren reale Existenz aber bisher noch durch keinen paläontologischen Fund erwiesen worden ist.

Noch tiefer gehend (vielleicht zum untersten Karbon, wenn nicht zum obersten Devon) gelangt die Hypothesen machende Genealogie

---

1) Selbstverständlich wird mit allen diesen Namen für hypothetische Tiere nicht das Mindeste prätendiert. Sie sollen lediglich vorläufige Begriffe für eine konstruierte Organisation vorstellen, die erst mit hinreichend erkannten, sie deckenden paläontologischen Funden Wesenheit gewinnen werden.

zu den gemeinsamen Ahnen der Vorfahren der Sauropsiden und der Säugetiere, d. h. der Prosauropsida und Promammalia. Diese waren ebenfalls kleine primitive Streptostylier, von einer Organisation, die noch nicht zum reptilen Typus gelangt war; sie können darum auch nicht mit dem von anderen Autoren vorgeschlagenen Namen Sauro-Mammalia bezeichnet werden, sondern müssen — so verlangt es die genauere Kenntnis des morphologischen Baues der Säugetiere — tiefer stehende streptostyle Tiere von der Organisationsstufe der Amphibien, also streptostyle Amphibia, gewesen sein. Von solchen streptostylen Amphibien ist aber bisher nicht der geringste reale Rest bekannt geworden, denn alle Amphibien, die wir aus ältester bis in die neueste Zeit genauer kennen, besitzen monimostyle Quadrata. Diese monimostylen Amphibia sind aber nicht die ursprünglichen Amphibien, sondern repräsentieren nur Seitenzweige, die von streptostylen, mit einer mäßigen Panzerung resp. mit einer losen Schuppenbekleidung versehenen Amphibien abzuleiten sind. Diese Annahme ist keine fiktive, sondern erhält von der Anatomie und Ontogenie der lebenden Amphibien die hinreichenden Unterlagen. Es ist sonach mit gutem Grunde zu postulieren, daß streptostyle Prosauropsida, streptostyle Promammalia und monimostyle Amphibia von kleinen streptostylen amphibienartigen Vorfahren entstammten, die als die gemeinsamen Vorfahren aller dieser Vierfüßer als Proamphibia oder Protetrapoda bezeichnet werden mögen. Für diese versagt, wie bereits hervorgehoben, unsere bisherige paläontologische Kenntnis gleichfalls vollkommen. Ob ihnen ähnelnde Reste noch unter den nur fragmentarisch bekannten lepospondylen Stegocephaliern resp. Microsauriern als Relikten übergeblieben sein mögen, ob wir ihre Existenz nur in früheren Schichten (Devon, ältestes Karbon) erwarten dürfen, ob wir überhaupt jemals etwas Konkretes von ihnen kennen lernen werden, ist jetzt nicht zu sagen. Die teilweise Knorpelstruktur der hierfür als wichtigste Instanzen in Frage kommenden Skelettteile giebt leider recht wenig Hoffnung, daß reelle Funde diesen Hypothesen den körperlichen, jedes Auge überzeugenden Rückhalt geben werden.

Daß die Proamphibia s. Protetrapoda schließlich, durch verschiedene Zwischenstadien hindurch, auf nach primitivem Selachier-Typus gebaute Vorfahren (bei denen aber das primitive Pterygium noch nicht zum Ichthyopterygium entwickelt, sondern noch von indifferenter, auch der Ausbildung eines Cheiropterygium

Möglichkeit gebender Struktur war) zurückzuführen sind, ist morphologisches Postulat, hier aber nicht im Detail zu verfolgen.

Es fällt nicht schwer, die in diesem und den vorhergehenden Abschnitten gegebenen Ausführungen in der Form eines körperlichen Stammbaumes graphisch oder stereoskopisch darzustellen und damit besonders anschaulich zur Darstellung zu bringen. Bei dem jetzigen Stande unserer Erkenntnis verzichte ich darauf. Die trotz großer und erfolgreicher Arbeit hervorragender Forscher doch noch bestehende erhebliche Lückenhaftigkeit unserer paläontologischen Kenntnisse, welche neben vielen gesicherten Thatsachen noch zahlreichen Hypothesen und Vermutungen Raum gewährt, würde in das Bild des Stammbaumes noch allzu viele Fragezeichen, unterbrochene Linien und Unklarheiten bringen. Ein solcher Stammbaum könnte nur ein kurzes Leben haben.

Möge es den von Jahr zu Jahr sich mehrenden paläontologischen Funden im Verband mit vergleichender Anatomie und Ontogenie gelingen, allmählich jene breite und gesicherte Kenntnis herbeizuführen, welche eine klare und genaue Ausarbeitung im großen und im kleinen gestattet und dem kritisierenden, eine heilsame Auslese haltenden Einflusse der Zeit einen Bestand von Dauer entgegenzusetzen vermag!

Genauere Nachweise zu den Textfiguren und Erklärung der Tafeln[1]).

Textfiguren.

Fig. 1. Brustschulterapparat von Iguana tuberculata. Ventralansicht, laterale Teile (Scapula, Suprascapulare etc.) auf die Ventralfläche projiziert. Größeverhältnis $\frac{1}{2}$. Nach W. K. Parker, Monograph on the Structure and Development of the Shoulder-Girdle and Sternum. London 1868. Combination von Plate IX, Fig. 1 und 2.

Fig. 2. Brustschulterapparat von Hemidactylus sp. juv. $\frac{7}{1}$. Nach W. K. Parker, Monograph etc., Pl. XIII, Fig. 1.

Fig. 3. Brustschulterapparat von Heloderma suspectum. $\frac{3}{4}$. Nach R. W. Shufeldt, Contributions to the Study of Heloderma suspectum. Proc. Zool. Soc. London, 1890, Pl. XVIII, Fig. 5.

Fig. 4. Brustschulterapparat von Gerrhonotus imbricatus. Nach Fr. Siebenrock, Zur Kenntnis des Rumpfskelettes der Scincoiden, Anguiden und Gerrhosauriden. Annal. d. K. K. naturhist. Hofmuseums X, Wien 1895, Taf. III, Fig. 1.

Fig. 5. Brustschulterapparat von Varanus bengalensis (Monitor dracaena) juv. $\frac{2}{5}$. Nach W. K. Parker, Monograph etc., Pl. X, Fig. 10 und nach der Natur.

Fig. 6. Brustschulterapparat von Zonosaurus ornatus. Nach Fr. Siebenrock, Zur Kenntnis des Rumpfskelettes der Scincoiden etc. Wien 1895, Taf. III, Fig. 7.

Fig. 7. Brustschulterapparat von Iguana tuberculata. $\frac{1}{2}$ = Fig. 1.

Fig. 8. Brustschulterapparat von Phrynosoma cornutum. $\frac{9}{8}$. Nach der Natur.

Fig. 9. Brustschulterapparat von Gerrhonotus imbricatus = Fig. 4.

Fig. 10. Clavicula, Sternum und Episternum von Zonurus cordylus. $\frac{1}{1}$. Nach der Natur.

---

1) Für die Herstellung der Textfiguren und die Verbesserung meiner Zeichnungen zu den Tafelfiguren bin ich Herrn Lithograph Adolf Giltsch in Jena zum lebhaftesten Danke verpflichtet.

Fig. 11. Brustschulterapparat von Heloderma suspectum. $\frac{3}{4}$ = Fig. 3.

Fig. 12. Clavicula, Sternum und Episternum von Agama atra. Nach Fr. Siebenrock, Das Skelett der Agamidae. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. zu Wien, math.-nat. Kl. CIV, 1. Abt., 1895, Taf. V, Fig. 33.

Fig. 13. Brustschulterapparat von Varanus bengalensis juv. $\frac{9}{5}$ = Fig. 5.

Fig. 14. Clavicula und Episternum von Laemanctus longipes. $\frac{6}{5}$. Nach W. K. Parker, Monograph of the Shoulder-Girdle and Sternum. London 1868, Pl. IX, Fig. 8.

Fig. 15. Brustschulterapparat von Tiliqua (Cyclodus) nigrolutea. $\frac{5}{6}$. Nach W. K. Parker, Monograph etc. Combination von Pl. X, Fig. 1 und 2.

Fig. 16. Clavicula und Episternum von Mabuia multifasciata. Nach Fr. Siebenrock, Zur Kenntnis des Rumpfskelettes der Scincoiden etc. Wien 1895, Taf. III, Fig. 11.

Fig. 17. Brustschulterapparat von Hemidactylus sp. juv. $\frac{7}{1}$ = Fig. 2.

Fig. 18. Clavicula und Episternum von Trachysaurus rugosus. $\frac{2}{3}$. Nach W. K. Parker, Monograph etc. London 1868, Pl. X, Fig. 4.

Fig. 19. Brustschulterapparat von Zonosaurus ornatus = Fig. 6.

Fig. 20. Brustschulterapparat von Lacerta simonyi. Nach Fr. Siebenrock, Das Skelett der Lacerta Simonyi Steind. und der Lacertidenfamilie überhaupt. Sitzungsber. d. K. Akad. der Wiss. zu Wien, math.-nat. Kl. CIII, 1. Abt., Wien 1894, Taf. IV, Fig. 24.

Fig. 21. Brustschulterapparat von Lacerta simonyi = Fig. 20.

Fig. 22. Brustschulterapparat von Zonosaurus ornatus = Fig. 6.

Fig. 23. Brustschulterapparat von Phrynosoma cornutum. $\frac{9}{8}$ = Fig. 8.

Fig. 24. Clavicula, Sternum und Episternum von Agama stellio (Stellio cordylinus). $\frac{4}{3}$. Nach W. K. Parker, Monograph etc., London 1868, Taf. XI, Fig. 2.

Fig. 25. Clavicula, Sternum und Episternum von Agama atra = Fig. 12.

Fig. 26. Brustschulterapparat von Varanus bengalensis juv. $\frac{9}{5}$ = Fig. 5.

Fig. 27. Clavicula und Episternum von Mabuia multifasciata = Fig. 16.

Fig. 28. Brustschulterapparat von Tiliqua (Cyclodus) nigrolutea. $\frac{5}{6}$ = Fig. 15.

Fig. 29. Clavicula und Episternum von Trachysaurus rugosus. $\frac{2}{3}$ = Fig. 18.

Fig. 30. Brustschulterapparat von Hemidactylus sp. juv. $\frac{7}{1}$ = Fig. 2.

Fig. 31. Clavicula, Sternum und Episternum von Zonurus cordylus. $\frac{1}{1}$ = Fig. 10.

Fig. 32. Clavicula, Sternum und Episternum von Goniocephalus kuhlii. Nach Fr. Siebenrock, Das Skelett der Agamidae. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. zu Wien, math.-nat. Kl. CIV, 1. Abt., Wien 1895, Taf. V, Fig. 31.

Fig. 33. Clavicula, Sternum und Episternum von Lyriocephalus scutatus. Nach Fr. Siebenrock, Das Skelett der Agamidae, Wien 1895, Taf. V, Fig. 35.

Fig. 34. Clavicula, Sternum und Episternum von Liolepis bellii. Nach Fr. Siebenrock, Das Skelett der Agamidae, Wien 1895, Taf. V, Fig. 36.

Fig. 35. Clavicula, Sternum und Episternum von Moloch horridus. Nach Fr. Siebenrock, Das Skelett der Agamidae, Wien 1895, Taf. IV, Fig. 27.

Fig. 36. Clavicula, Sternum und Episternum von Agama stellio = Fig. 24.

Fig. 37. Brustschulterapparat von Phrynosoma cornutum. $\frac{9}{8}$ = Fig. 8.

Fig. 38. Brustschulterapparat von Heloderma suspectum. $\frac{7}{4}$ = Fig. 3.

Fig. 39. Brustschulterapparat und erste Bauchrippen von Uroplates fimbriatus. $\frac{3}{2}$. Teils nach Fr. Siebenrock, Das Skelett von Uroplates fimbriatus Schneid. Annal. d. k. k. naturh. Hofmuseums VII. Wien 1893. Kombination der Textfiguren auf p. 531 und 533, teils nach der Natur.

Fig. 40. Linker Humerus von Varanus niloticus. Ventralansicht. $\frac{3}{5}$. Nach der Natur.

Fig. 41. Brustschulterapparat von Chirotes canaliculatus. $\frac{7}{1}$. Nach W. K. Parker, Monograph of the Shoulder-Girdle and Sternum. London 1868. Kombination von Pl. VIII, Fig. 8 und 9.

Fig. 42. Brustschulterapparat und erste Bauchrippen von Brookesia superciliaris. $\frac{4}{1}$. Teils nach Fr. Siebenrock, Das Skelett von Brookesia superciliaris. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. zu Wien, math.-nat. Kl. CII, 1. Abt., Wien 1893, Taf. III, Fig. 19, teils nach der Natur.

Fig. 43. Brustschulterapparat und erste Bauchrippen von Uroplates fimbriatus. $\frac{3}{2}$ = Fig. 39.

Fig. 44. Clavicula und Episternum von Carsosaurus marchesettii. $\frac{1}{2}$. Nach A. Kornhuber, Carsosaurus Marchesettii, ein neuer fossiler Lacertilier aus den Kreideschichten des Karstes bei Komen. Abh. K. K. Geolog. Reichsanst., XVII, 3. Wien 1893. Taf. II.

Fig. 45. Brustschulterapparat von Varanus bengalensis juv. $\frac{9}{5}$ = Fig. 5.

Fig. 46. Knöcherne Teile des Brustschulterapparates von Clidastes dispar. Frei nach O. C. Marsh, New Characters of Mosasauroid Reptiles. Amer. Journ. Sc. XIX. New Haven 1880. Pl. I, Fig. 1. Stellung des Schultergürtels verändert.

Fig. 47. Knöcherne Teile des Schultergürtels von Clidastes westii. $\frac{1}{12}$. Nach S. W. Williston and E. C. Case, Kansas Mosasaurs. Kansas Univers. Quart. I. 1892/93. Lawrence 1893, Pl. IV.

Fig. 48. Linker Humerus von Clidastes westii. Ventralansicht. $\frac{1}{5}$. Nach S. W. Williston and E. C. Case, Kansas Mosasaurs. Ibidem 1893, Pl. IV.

Fig. 49. Schultergürtel von Telerpeton elginense. $\frac{1}{1}$. Nach T. H. Huxley, On a New Specimen of Telerpeton Elginense. Quart. Journ. Geol. Soc. XXIII, London 1866/67, p. 78, D.

Fig. 50. Brustschulterapparat von Sphenodon punctatus. $\frac{4}{5}$. Nach der Natur.

Fig. 51. Linker Humerus von Sphenodon punctatus. Ventralansicht. $\frac{1}{1}$. Nach der Natur.

Fig. 52. Linker Humerus von Sphenodon punctatus. Lateralansicht. $\frac{1}{1}$. Nach der Natur.

Fig. 53. Brustschulterapparat und Humerus von Palaeohatteria longicaudata. In einer Ebene ausgebreitet. $\frac{4}{5}$. Nach H. Credner, Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rotliegenden des Plauenschen Grundes bei Dresden. VII. Palaeohatteria longicaudata Cred. Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. XL. Berlin 1888, p. 517 (Canalis n. mediani eingezeichnet).

Fig. 54. Clavicula und Episternum von Proterosaurus speneri, Freiberger Exemplar. $\frac{3}{4}$. Nach H. Credner, Ibidem. Berlin 1888, p. 520.

Fig. 55. Linker Humerus von Proterosaurus speneri (verletzt). Ventralansicht. $\frac{3}{4}$. Nach H. v. Meyer, Zur Fauna der Vorwelt. III. Die Saurier aus dem Kupferschiefer der Zechsteinformation. Frankfurt a. M. 1856, Taf. II, Fig. 1.

Fig. 56. Clavicula und Episternum von Champsosaurus. $\frac{1}{5}$. Nach L. Dollo, Première note sur le Simoedosaurien d'Erquelinnes. Bull. Mus. Royal d'Hist. nat. de Belgique. III. Bruxelles 1884, Pl. IX, Fig. 19.

Fig. 57. Linker Humerus von Champsosaurus. Dorsalansicht. $\frac{2}{9}$. Nach L. Dollo, Ibidem. Bruxelles 1884, Pl. IX, Fig. 3.

Fig. 58. Knochenteile des Coracoides und der Scapula von Pleurosaurus minor Wagn. sp. $\frac{3}{1}$. Frei nach W. Dames, Beitrag zur Kenntnis der Gattung Pleurosaurus H. v. Meyer. Sitzungsber. d. K. Preuß. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1896, Taf. XII, Fig. 3. (Gegenseitige Lage von Coracoid und Scapula verändert.)

Fig. 59. Clavicula und Episternum von Pleurosaurus Goldfussi H. v. Meyer var. minor. (Haarlemer Exemplar.) $\frac{4}{3}$. Nach Dames, Ibidem. Berlin 1896, Taf. XII, Fig. 2.

Fig. 60. Linker Humerus von Pleurosaurus minor. Ventralansicht. $\frac{3}{1}$. Nach Dames, Ibidem. Berlin 1896, Taf. XII, Fig. 3.

Fig. 61. Episternum von Palaeohatteria longicaudata. $\frac{4}{5}$. Nach H. Credner, Die Stegocephalen etc. VII. Palaeohatteria longicaudata Cred. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. XL. Berlin 1888. Aus Taf. XXV, Fig. 1.

Fig. 62. Episternum von Petrobates truncatus. $\frac{5}{3}$. Nach H. Credner, Die Stegocephalen etc. IX. Hylonomus Geinitzi Cred., Petrobates truncatus Cred., Discosaurus permianus Cred., Ibidem XLII. Berlin 1890. Kombination aus Taf. X, Fig. 3 und Fig. 6.

Fig. 63. Episternum von Hylonomus geinitzi. $\frac{4}{3}$. Nach H. Credner, Ibidem. Berlin 1890. Kombination Taf. IX, Fig. 3 und Fig. 9.

Fig. 64. Linker primärer Schultergürtel von Crocodilus americanus. Lateralansicht; Coracoid auf die Lateralfläche projiziert. $\frac{1}{4}$. Nach der Natur.

Fig. 65. Brustschulterapparat von Caiman sclerops. $\frac{1}{3}$. Teils nach C. B. Brühl, Das Skelett der Krokodilinen. Wien 1862, Taf. IV, Fig. 1, teils nach der Natur.

Fig. 66. Linker Humerus von Alligator mississippiensis juv. Ventralansicht. $\frac{2}{3}$. Nach der Natur.

Fig. 67. Linker primärer Schultergürtel von Phytosaurus plieningeri. Lateralansicht. $\frac{2}{15}$. Kombination nach H. v. Meyer, Reptilien aus dem Stubensandstein des oberen Keupers. I. II. Palaeontographica VII. Cassel 1859—61, Taf. XXXV, Fig. 2 (Scapula) und III. Palaeontogr. XIV. Cassel 1865—66, Taf. XXVII, Fig. 10 (Coracoid).

Fig. 68. Linker Humerus und Phytosaurus plieningeri. Ventralansicht. $\frac{1}{6}$. Nach H. v. Meyer, Ibidem. Palaeontogr. VII. Cassel 1859—61, Taf. XL, Fig. 2.

Fig. 69. Unteres Ende des linken Humerus von Phytosaurus plieningeri. Dorsalansicht. $\frac{1}{6}$. Nach H. v. Meyer, Ibidem, Taf. XL, Fig. 1 zum Teil.

Fig. 70. Linker Schultergürtel von Erpetosuchus granti. Lateralansicht. $\frac{1}{1}$. Nach E. T. Newton, Reptiles from the Elgin Sandstone. Phil. Trans. Vol. CLXXXV, B. London 1893/94, Pl. LIII, Fig. 9.

Fig. 71. Episternum von Erpetosuchus granti. Dorsalansicht. $\frac{1}{1}$. Nach E. T. Newton, Ibidem. London 1893/94, Pl. LIII, Fig. 14.

Fig. 72. Linker Humerus von Erpetosuchus granti. Ventralansicht. $\frac{1}{1}$. Nach E. T. Newton, Ibidem. London 1893/94, Pl. LIII, Fig. 10.

Fig. 73. Episternum von Aëtosaurus ferratus. $\frac{1}{1}$. Nach A. Fraas, Aëtosaurus ferratus Fr., die gepanzerte Vogel-Echse aus dem Stubensandstein bei Stuttgart. Stuttgart 1877, Taf. III, Fig. 5.

Fig. 74. Brustschulterapparat von Ophthalmosaurus icenicus. Ventralansicht (dorsale Grenze von Clavicula und Episternum mit Punktlinie eingezeichnet). Größe der Originalabbildung. Kombination nach H. G. Seeley, Further Observations on the Shoulder Girdle and Clavicular Arch. in the Ichthyosauria and Sauropterygia. Proc. Roy. Soc. LIV, London 1893/94, p. 151.

Fig. 75. Linker Humerus von Ichthyosaurus intermedius (?). Ventralansicht (?). Aus R. Lydekker, Catalogue of the Fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum (Natural History). Part II. London 1889, Fig. 24 (p. 60).

Fig. 76—78. Brustschulterapparat und vorderer Teil des Plastron von Chelone mydas juv. Dorsalansicht. $\frac{2}{1}$. Nach W. K. Parker, Monograph of the Shoulder Girdle and Sternum. London 1868, Pl. XII, Fig. 1.

Fig. 79. Linker Humerus von Testudo. Ventralansicht. Nach L. Dollo, Première note sur les Chéloniens oligocènes et néogènes de la Belgique. Bull. Mus. Roy. d'Hist. nat. d. Belgique V. Bruxelles 1888, Pl. IV, Fig. 5.

Fig. 80. Linker Humerus von Trionyx. Ventralansicht. Nach L. Dollo, Ibidem. Bruxelles 1888, Pl. IV, Fig. 4.

Fig. 81. Linker Humerus von Chelone. Ventralansicht. Nach L. Dollo, Ibidem. Bruxelles 1888, Pl. IV, Fig. 3.

Fig. 82. Linker Humerus von Dermochelys (Sphargis). Ventralansicht. Nach L. Dollo, Ibidem. Bruxelles 1888, Pl. IV, Fig. 2.

Fig. 83. Brustschulterapparat von Lariosaurus balsami. Ventralansicht. $\frac{2}{3}$. Nach W. Deecke, Ueber Lariosaurus und einige andere Saurier der lombardischen Trias. Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges., XXXVIII. Berlin 1886.

Fig. 84. Brustschulterapparat von Nothosaurus mirabilis. Dorsalansicht. $\frac{1}{7}$. Nach H. v. Meyer, Zur Fauna der Vorwelt. II. Die Saurier des Muschelkalkes. Frankfurt a. M. 1847—52, Taf. XXXIV, Fig. 1.

Fig. 85. Desgl. Ventralansicht des vorderen mittleren Teiles. $\frac{1}{7}$. Nach H. v. Meyer, Ibidem. Frankfurt a. M. 1847—52, Taf. XXXIV, Fig. 2.

Fig. 86. Linker Humerus von Conchiosaurus clavatus (?). Ventralansicht. Nach H. v. Meyer, Beiträge zur Petrefactenkunde. Museum Senckenbergianum, I, 1. Frankfurt 1833. Kopiert in R. Lydekker, Catalogue of the Fossil Reptilia etc. II. London 1889, Fig. 84 (p. 296). Spiegelbild der dortigen Abbildung.

Fig. 87. Linker Humerus von Nothosaurus sp. Ventralansicht. $\frac{1}{6}$. Nach H. v. Meyer, Die Saurier des Muschelkalkes. Frankfurt a. M. 1847—52, Taf. XLV, Fig. 1b.

Fig. 88. Brustschulterapparat von Pliosaurus planus $\times$ evansi (kombinatorische Abbildung Lydekker's von Pl. planus [Scapula] und Pl. evansi [Coracoid]). Ventralansicht. Nach R. Lydekker, Catalogue of Fossil Reptilia etc. II. London 1889, Fig. 36 (p. 122).

Fig. 89. Brustschulterapparat von Plesiosaurus hawkinsi. Ventralansicht. Nach R. Lydekker, Ibidem, II. London 1889, Fig. 77 (p. 251).

Fig. 90. Brustschulterapparat von Cryptoclidus oxoniensis. Ventralansicht. $\frac{1}{15}$. Frei nach einer von C. W. Andrews, On the Development of the Shoulder Girdle of Plesiosaur (Cryptoclidus oxoniensis) from the Oxford Clay. Ann. Mag. Nat. Hist. (6) XV, London 1895, p. 336 gegebenen Dorsalansicht.

Fig. 91—93. Entwickelungsstadien des Brustschulterapparates von Cryptoclidus oxoniensis. Dorsalansichten. $\frac{1}{15}$. Frei nach C. W. Andrews, Ibidem. London 1895, p. 343 (Fig. 91), p. 341 (Fig. 92) und p. 336 (Fig. 93).

Fig. 94. Clavicula und Episternum von Plesiosaurus arcuatus. Ventralansicht. $\frac{1}{4}$ der Originalabbildung. Nach H. G. Seeley, The Nature of the Shoulder Girdle and Clavicular Arch in Sauropterygia. Proc. Roy. Soc. LI, London 1892/93, p. 129.

Fig. 95. Clavicula und Episternum von Muraenosaurus platyclis. $\frac{1}{4}$ der Originalabbildung. Nach H. G. Seeley, Ibidem. London 1892/93, p. 140.

Fig. 96. Brustschulterapparat von Pliosaurus planus $\times$ evansi. Ventralansicht = Fig. 88.

Fig. 97. Brustschulterapparat von Plesiosaurus hawkinsi. Ventralansicht = Fig. 89.

Fig. 98. Brustschulterapparat von Cryptoclidus oxoniensis. Ventralansicht = Fig. 90.

Fig. 99. Linker Humerus von Cimoliosaurus cf. trochantericus. Ventralansicht. Nach Hulke. Kopie aus R. Lydekker, Catalogue of Fossil Reptilia etc. II. London 1889, Fig. 62 (p. 198). Spiegelbild.

Fig. 100. Linker Humerus von Cimoliosaurus eurymerus. Nach R. Lydekker, Ibidem. II. London 1889, Fig. 66 (p. 205). Spiegelbild.

Fig. 101. Brustschulterapparat von Mesosaurus tenuidens. Ventralansicht. $\frac{4}{3}$. Frei nach H. G. Seeley, The Mesosauria of South Africa. Quart. Journ. Geolog. Soc., XLVIII, Proc. London 1892. Kombination von Textfigur Fig. 5 (p. 601) und Pl. XVIII, Fig. 5.

Fig. 102. Linker Humerus von Mesosaurus tenuidens. Verletzt. Ventralansicht. $\frac{3}{2}$. Nach H. G. Seeley, Ibidem. London 1892, Pl. XVIII, Fig. 5. Spiegelbild.

Fig. 103. Brustschulterapparat von Procolophon trigoniceps. Ventralansicht. $\frac{5}{6}$. Frei nach H. G. Seeley, Researches on the Structure, Organization, and Classification of the Fossil Reptilia. VI. On the Anomodont Reptilia and their Allies. Phil. Trans., Vol. CLXXX, B. London 1888/89, Pl. IX, Fig. 9.

Fig. 104 und 105. Fragment des Brustschulterapparates von Pareiasaurus bombidens. Linke Seite. Ventralansicht (Fig. 104) und Durchschnitt von Clavicula und Episternum (Fig. 105). Frei nach H. G. Seeley, Researches etc. II. On Pareiasaurus bombidens (Owen) etc. Phil. Trans., Vol. CLXXIX, B. London 1887/88, Pl. XX, Fig. 2 und Fig. 3.

Fig. 106. Restauration des Brustschulterapparates von Pareiasaurus baini. Nach H. G. Seeley, Further Observations on the Shoulder Girdle and Clavicular Arch in the Ichthyosauria and Sauropterygia. Proc. Roy. Soc. LIV, London 1893/94, Fig. 2 (p. 153).

Fig. 107. Restauration des linken primären Schultergürtels von Deuterosaurus. Lateralansicht. Nach H. G. Seeley, Researches etc. VIII. Further Evidences of the Skeleton in Deuterosaurus and Rhopalodon, from the Permian Rocks of Russia. Phil. Trans., Vol. CLXXXV, II. London 1893/95, p. 666.

Fig. 108. Restauration des linken primären Schultergürtels von Rhopalodon. Lateralansicht. Nach H. G. Seeley, Ibidem, VIII. London 1893/95, p. 703.

Fig. 109 und 110. Linker primärer Schultergürtel von Cynognathus crateronotus. Ansicht von vorn (Fig. 109) und von der

Seite (Fig. 110). $\frac{2}{5}$. Nach H. G. Seeley, Researches etc. IX, 5. On the Skeleton in new Cynodontia from the Karroo Rocks. Phil. Trans., Vol. CLXXXVI, I. B. London 1894/95. Textfiguren auf p. 93.

Fig. 111. Linke Scapula von Gordonia huxleyana. Lateralansicht. $\frac{1}{2}$. Nach E. T. Newton, Reptiles from the Elgin Sandstone. Phil. Trans., Vol. CLXXXV, B. I. London 1893/94, Pl. XXX, Fig. 7. Spiegelbild.

Fig. 112. Clavicula (?) von Gordonia huxleyana. $\frac{1}{3}$. Nach E. T. Newton, Ibidem. London 1893/94, Pl. XXX, Fig. 4.

Fig. 113. Linker primärer Schultergürtel eines Dicynodonten (Ptychosiagum?). $\frac{1}{3}$. Nach R. Lydekker, Catalogue of Fossil Reptilia etc. IV. London 1890, Fig. 2 (p. 16). Spiegelbild.

Fig. 114. Restauration des Brustschulterapparates von Keirognathus cordylus. Dorsalansicht. $\frac{4}{5}$ der Originalabbildung. Nach H. G. Seeley, Researches etc. V. On associated Bones of a small Anomodont Reptile, Keirognathus cordylus (Seeley) etc. Phil. Trans., Vol. CLXXIX, B. London 1888. Textfigur 2 (p. 494).

Fig. 115. Linker Humerus von Gomphognathus. Ventralansicht. $\frac{2}{7}$. Nach H. G. Seeley, Researches etc. IX, 4. On the Gomphodontia. Phil. Trans., Vol. CLXXXVI, I, B. London 1894/95. Textfigur 13 (p. 29). Spiegelbild.

Fig. 116. Linker Humerus von Cynodraco. Ventralansicht. Nach R. Owen. Aus L. Dollo, Première note sur le Simoedosaurien d'Erquelinnes. Bull. Mus. Royal d'Hist. nat. de Belgique. III. Bruxelles 1884, Pl. IX, Fig. 8. Freie Nachbildung der Originalabbildung. $\frac{1}{2}$.

Fig. 117. Linker Humerus von Platypodosaurus robustus. Nach R. Owen. Aus K. A. Zittel, Handbuch der Paläontologie I. Paläozoologie. III. München und Leipzig 1887—1890. Textfigur 512 (p. 564). $\frac{4}{5}$.

Fig. 118. Linker Schultergürtel von Thecodontosaurus platyodon. Lateralansicht. $\frac{1}{4}$. Nach O. C. Marsh, Notes on Triassic Dinosauria. Amer. Journ. Sc. XLIII. New Haven 1892, Pl. XVI, Fig. 5.

Fig. 119. Linker Schultergürtel von Anchisaurus colurus. Lateralansicht. $\frac{1}{4}$. Nach O. C. Marsh, Ibidem, Pl. XV, Fig. 2.

Fig. 120. Linker Schultergürtel von Brontosaurus excelsus. Lateralansicht. $\frac{1}{42}$. Nach O. C. Marsh, Principal Characters of American Jurassic Dinosaurs. V. Amer. Journ. Sc. XXI. New Haven 1881, Pl. XII.

Fig. 121. Linker Schultergürtel von Stegosaurus ungulatus. Lateralansicht. $\frac{1}{18}$. Nach O. C. Marsh, Principal Characters of American Jurassic Dinosaurs. III. Amer. Journ. Sc. XIX. New Haven 1880, Pl. VIII, Fig. 1.

Fig. 122. Linker Schultergürtel von Triceratops prorsus. Lateralansicht. $\frac{1}{28}$. Nach O. C. Marsh, The Gigantic Ceratopsidae, or horned Dinosaurs, of North America. Amer. Journ. Sc. XLI. New Haven 1891, Pl. VII, Fig. 1. Spiegelbild.

Fig. 123. Linker Schultergürtel von Claosaurus annectens. Lateralansicht. $\frac{1}{20}$. Nach O. C. Marsh, Restorations of Claosaurus and Ceratosaurus. Amer. Journ. Sc. XLIV. New Haven 1892, Pl. II, Fig. 1.

Fig. 124. Sternale Ossifikationen von Brontosaurus excelsus. $\frac{1}{20}$. Nach O. C. Marsh, Principal Characters of American Jurassic Dinosaurs. V. Amer. Journ. Sc. XXI. New Haven 1881, Pl. XIII, Fig. 2.

Fig. 125. Sternale Ossifikationen von Claosaurus annecteus. $\frac{1}{12}$. Nach O. C. Marsh, Notes on Mesozoic Vertebrate Fossils. Amer. Journ. Sc. XLIV. New Haven 1892, Pl. III, Fig. 1.

Fig. 126. Linker Humerus von Stegosaurus ungulatus. Dorsalansicht. $\frac{1}{13}$. Nach O. C. Marsh, Principal Characters of American Jurassic Dinosaurs. Amer. Journ. Sc. XIV. New Haven 1880, Pl. VIII, Fig. 2.

Fig. 127. Linker Humerus von Triceratops prorsus. Dorsalancht. $\frac{1}{16}$. Nach O. C. Marsh, The Gigantic Ceratopsidae etc. Amer. Journ. Sc. XLI. New Haven 1891, Pl. VII, Fig. 1. Spiegelbild.

Fig. 128. Linker Humerus von Claosaurus annectens. Lateralansicht. $\frac{1}{12}$. Nach O. C. Marsh, Restorations of Claosaurus and Ceratosaurus. Amer. Journ. Sc. XLIV. New Haven 1892, Pl. II, Fig. 1.

Fig. 129. Linker Humerus von Thecodontosaurus platyodon. Lateralansicht. $\frac{2}{7}$. Nach O. C. Marsh, Notes on Triassic Dinosauria. Amer. Journ. Sc. XLIII. New Haven 1892, Pl. XVI, Fig. 5.

Fig. 130. Linker Humerus von Anchisaurus colurus. Lateralansicht. $\frac{1}{4}$. Nach O. C. Marsh, Ibidem. New Haven 1892, Pl. XV, Fig. 2.

Fig. 131. Linker Humerus von Compsognathus longipes. Fragment. Lateralansicht. $\frac{1}{1}$. Nach O. C. Marsh, Restoration of some Europaean Dinosaurs, with Suggestions as to their Place among the Reptilia. Amer. Journ. Sc. L. New Haven 1895, Pl. V.

Fig. 132. Rechter Schultergürtel von Rhamphorhynchus phyllurus. Medialansicht. $\frac{4}{5}$. Nach O. C. Marsh, The Wings of Pterodactyles. Amer. Journ. Sc. XXIII. New Haven 1882, Pl. III.

Fig. 133. Linker Schultergürtel von Pterodactylus crassirostris. Lateralansicht. $\frac{3}{4}$. Nach H. v. Meyer, Zur Fauna der Vorwelt. IV. Reptilien aus dem lithographischen Schiefer des Jura in Deutschland und Frankreich. Frankfurt a. M. 1860, Taf. V, Fig. 1. Spiegelbild.

Fig. 134. Rechter Schultergürtel von Pterodactylus longicollum. Medialansicht. $\frac{1}{1}$. Nach H. v. Meyer, Ibidem. Frankfurt a. M. 1860, Taf. VII, Fig. 1.

Fig. 135. Restauration des Brustschulterapparates von Ornithocheirus. Frontalansicht. $\frac{3}{8}$. Nach H. G. Seeley, On the Shoulder Girdle in Cretaceous Ornithosauria. Ann. Nat. Hist. (6) VII. London 1891, Textfigur 2 (p. 441).

Fig. 136. Sternum von Pterodactylus longicollum. Ventralansicht. $\frac{1}{2}$. Nach H. v. Meyer, Zur Fauna der Vorwelt. IV. Reptilien aus dem lithographischen Schiefer des Jura etc. Frankfurt a. M. 1860, Taf. VII, Fig. 3.

Fig. 137. Sternum von Rhamphorhynchus phyllurus. Ventralansicht. $\frac{3}{4}$. Nach O. C. Marsh, The Wings of Pterodactyles. Amer. Journ. Sc. XXIII. New Haven 1882, Pl. III.

Fig. 138. Sternum von Ornithostoma sp. Ventralansicht. $\frac{1}{5}$. Nach S. W. Williston, Restoration of Ornithostoma (Pteranodon). Kansas Univ. Quart. VI, A. Lawrence 1897. Textfigur auf p. 42.

Fig. 139. Restauration des Brustschulterapparates nebst Humerus von Ornithostoma ingens. Ventralansicht. $\frac{1}{10}$. Frei nach S. W. Williston, Ibidem. Lawrence 1897, Pl. II.

Fig. 140. Linker Humerus von Rhamphorhynchus gemmingi. Dorsolateralansicht. $\frac{8}{7}$. Nach H. v. Meyer, Zur Fauna der Vorwelt. IV. Reptilien aus dem lithographischen Schiefer des Jura etc. Frankfurt a. M. 1860, Taf. IX, Fig. 1.

Fig. 141. Linker Humerus von Pterodactylus kochi. Dorsalansicht. $\frac{5}{3}$. Nach H. v. Meyer, Ibidem. Frankfurt a. M. 1860, Taf. III, Fig. 1.

Tafelerklärung.

Taf. XIII bildet Brustschulterrudimente von einigen Amphisbaenia ab, Taf. XIV einige Plexus brachiales von Lacertiliern und von Sphenodon punctatus, Taf. XV verschiedenes Detail der Muskulatur der Lacertilier, Taf. XVI und XVII die Schultermuskeln der rechten Seite von Sphenodon punctatus.

Auf Taf. XIII sind die Knorpelteile blau und die Knochenteile gelblich, auf Taf. XV—XVII das Skelett durchweg ohne Unterschied von Knochen und Knorpel blau, die Muskeln matt rot (mit lebhafterer Markierung des Rot an den Schnittflächen und den Ursprungs- und Insertionsstellen der Muskulatur) und die Nerven gelb wiedergegeben. Auf Taf. XIV wurden, wie bei den entsprechenden Figuren der früheren Abschnitte dieser Arbeit, die Nn. brachiales inferiores und thoracici inferiores weiß, die Nn. brachiales superiores grau, die Nn. thoracici schwarz dargestellt. Ebenso sind die Plexus brachiales der Uebersichtlichkeit wegen nicht vollkommen in ihrem natürlichen Verlaufe, sondern in einer Lage abgebildet, wo die ventralen Teile des Brustgürtels mit ihren Weichteilen eine Zerrung lateralwärts erlitten haben. Danach sind die in Wirklichkeit medialwärts gerichteten Nerven (z. B. N. supracoracoideus, thoracicus inferior u. a.) mit ihren distalen Teilen laleralwärts in eine größere Entfernung von der Ursprungsstelle der Nerven gekommen, als sonst die Horizontalprojektion ergeben würde. Ebenfalls der Uebersichtlichkeit wegen sind alle Elemente sympathischer Nerven auf den Abbildungen weggelassen worden.

Für alle Figuren der Tafeln gültige Bezeichnungen:

A. Knochen und Bänder.

A Acromion (Processus clavicularis).
Canm, Canme Canalis nervi mediani (entepicondyloideus).
Canr Canalis nervi radialis (ectepicondyloideus).
CGl Cavitas glenoidalis des Schultergelenks.
CH Caput humeri.
Cl Clavicula.
Co Costa.
  Co I—IV Costa thoracica prima—quarta (I.—IV.).
  Co cv. (*VIII*) Costa cervicalis (VIII.).
  Co th. (*I—IV*) Costa thoracica (I.—IV.).
Cr Coracoid.
Cr′ Knorpelende des Coracoides (Taf. XIII).
ER Epicondylus radialis s. lateralis.
ESt Episternum.
EU Epicondylus ulnaris s. medialis.
FCr Foramen coracoideum (supracoracoideum).
H Humerus.
Hy Os hyoideum (in Fig. 162 und 163 bezeichnet die hintere von *Hy* ausgehende Punktlinie das hintere Horn des Hyoids nebst seiner Muskulatur.
L.pa Ligamentum patellare.
L.schlt Ligamentum scapulo-humerale laterale.
L.stc Ligamentum sterno-coracoideum (Fig. 110—112).
L.stsci Ligamentum sterno-scapulare internum.
lt Laterales Ende des Schultergürtelrudimentes (Fig. 107—109).
ltc Lateralrand des Körpers (Fig. 103).
Ma Mandibula.
MC Myocomma, Inscriptio tendinea der Rumpfmuskulatur (Taf. XIII).
md Mediales Ende des Schultergürtelrudimentes (Fig. 107—109).
mdm Mediale Grenze der Rumpfmuskulatur (Fig. 103—106).
Olc Olecranon.
OZ Schultergürtel, Omozonium (Taf. XIV).
Pa Parietale.
Pa.u. Patella ulnaris (Fig. 147—160).
PL Processus lateralis humeri.
PM Processus medialis humeri.
PSt Parasternum.
Pu Processus uncinatus costae.
QJ Quadratojugale.
R Radius.
Sc Scapula.
Sc′ Knorpelende der Scapula (Suprascapulare) (Taf. XIII).
ScCr Rudiment des primären Schultergürtels, Scapulo-Coracoid (Taf. XIII).

Sq Squamosum.
SS Suprascapulare.
St Sternum, Rudiment des Sternum.
Sta Stapes.
Stco Sternocostale, Sternalteil der Rippe.
U Ulna.
Vbco Vertebrocostale, Vertebralteil der Rippe.
Xst Xiphisternum (Metasternum).

B. Nerven.

Auf Taf. XIV sind die Nerven ohne weitere Zuthat mit ihren Anfangsbuchstaben, auf Taf. XV—XVII mit vorgesetztem N. bezeichnet

a, *N.a* Nervus anconaeus.
acc.p, *N.acc.p* Nervus accessorius posterior.
ae, *N.ae* Nervus anconaeo-extensorius.
ax, *N.ax* Nervus axillaris (N. dorsalis scapulae + N. deltoides clavicularis + N. cutaneus axillaris supraanconaeus).
bi, *N.bi* Nervus musc. bicipitis. Nerv für den M. biceps brachii.
bidi, *N.bidi* Nerv für den distalen Bauch des M. biceps brachii.
bipx. *N.bipx* Nerv für den proximalen Bauch des M. biceps brachii.
bri, *N.bri* Nervus musc. brachialis inferioris, Nerv für den M. brachialis inferior.
brli, *N.brli* Nervus brachialis longus inferior.
N.brlilt Nervus brachialis longus inferior lateralis (N. musculocutaneus et medianus e. p.).
N.brlime Nervus brachialis longus inferior medianus (N. medianus brachii).
N.brliu Nervus brachialis longus inferior ulnaris (N. ulnaris).
N.brli(me + u) Vereinigter N. brach. long. inf. medianus + ulnaris.
brlsp, *N.brlsp* Nervus brachialis longus superior.
brr Nervus musc. brachio-radialis.
c, *N.c* Nervi cutanei des Rumpfes (Taf. XVI).
N.c. IV—VI Nervi cervicales IV—VI (Taf. XVI).
cabim, *N.cabim*, *N.cut.abim* Nervus cutaneus brachii et antibrachii inferior medialis.
cablt, *N.cablt* Nervus cutaneus antebrachii lateralis.
cbr, *N.cbr* Nervi musc. coraco-brachialis.
N.cbrdi Distaler Nerv für den Musc. coraco-brachialis.
N.cbrpx Proximaler Nerv für den Musc. coraco-brachialis.
cltifa, *Ncltifa*, *N.cut.lat.ifa* Nervus cutaneus brachii et antibrachii superior lateralis infraanconaeus.
cspa, *N.cspa* Nervus cutaneus axillaris supraanconaeus.
cspc, *N.c.spc* Ramus cutaneus nervi supracoracoidei.
cut Nervi cutanei trunci, Hautnerven des Rumpfes (Taf. XIV, Fig. 113—115).

cut.ab.ifa, cut.lat.ifa, N.cut.lat.ifa Nervus cutaneus brachii et antibrachii superior lateralis infraanconaeus.
cv.cu, N.cv.cu Von den Cervicalnerven abgegebene Rami musc. cucullaris.
dcl, N.dcl Nervus musc. deltoidis clavicularis (N. axillaris anterior).
dsc, N.dsc Nervus musc. dorsalis scapulae (N. axillaris posterior).
fac, N.fac Nervus facialis.
hr, N.hr Nervus musc. humero-radialis.
N.hrdi Distaler Nerv für den Musc. humero-radialis.
N.hrpx Proximaler Nerv für den Musc. humero-radialis.
hyp, N.hyp Nervus hypoglossus.
ic, N.ic Nervus intercostalis.
ld, N.ld Nervus musc. latissimi dorsi.
lsprf, N.lsprf Nerv für den Musc. levator scapulae et serratus profundus.
lsspfi, N.lsspfi Nerv für den Musc. levator scapulae superficialis inferior.
lsspfs, N.lsspfs Nerv für den Musc. levator scapulae superficialis superior.
meam Nervus medianus (antibrachii et manus).
p, N.p Nervus musc. pectoralis.
pa, N.pa Nerv für die Pars abdominalis musc. pectoralis.
p(e + st), N.p(e + st) Nerv für die Pars et episternalis sternalis musc. pectoralis.
ri, N.ri Nervus musc. radialis internus.
sch, N.sch Nervus musc. scapulo-humeralis.
scha, N.scha Nervus musc. scapulo-humeralis anterioris.
$N.scha_{\text{I}}$ Nerv für das tiefe Muskelband des M. scapulo-humeralis anterior.
schp, N.schp Nervus musc. scapulo-humeralis posterioris.
spc, N.spc Nervus musc. supracoracoidei.
sspf, N.sspf Nervus musc. serrati superficialis.
stci, N.stci Nervus musc. sterno-coracoidei interni.
N.stci.prf Nerv für den M. stc. int. profundus.
N.stci.spf Nerv für den M. stc. int. superficialis.
stcsc, N.stcsc Nervus musc. sternocosto-scapularis.
th.inf, N.th.inf, N.thor.inf Nervus thoracicus inferior, Nervi thoracici inferiores.
th.sp, N.th.sup, N.thor.sup Nervus thoracicus superior, Nervi thoracici superiores.
tr, N.tr Nervi trunci, Nerven für die Rumpfmuskulatur.
trig, N.trig Nervus trigeminus.
I, II, III .... XI Nervi spinales I, II, III ..... XI.

Außerdem enthält die Nerventafel XIV noch die Abkürzungen:
Ca.n.me Canalis nervi mediani.
Ca.n.r. Canalis nervi radialis.

Co.th.I Costa thoracica I, erste Thoracalrippe.
OZ Omozonion, Stelle, wo das Rudiment des Schultergürtels sich befindet.

C. Muskeln und dazu gehörende Gebilde aus Stützgewebe.

a M. anconaeus, M. triceps brachii.
ac Caput coracoideum m. anconaei, Musculus resp. Tendo ancon. coracoideus resp. coracoidea.
  ac_{II} Accessorischer, vom M. latissimus dorsi kommender Zipfel des Anconaeus coracoideus (Fig. 146).
  acm Muskelbauch des Anconaeus coracoideus (Fig. 145, 146).
ahl Caput humerale laterale m. anconaei, M. anconaeus humeralis lateralis.
ahm Caput humerale mediale m. anconaei, M. anconaeus humeralis medialis.
asc, ascl Caput scapulare (laterale) m. anconaei, M. anconaeus scapularis (lateralis).
  asc_{I} Hauptsehne des M. anconaeus scapularis.
  $asc_{I}pr$ Tiefer Kopf der Hauptsehne des M. anconaeus scapularis (Fig. 141, 142).
  $asc_{I}spf$ Oberflächlicher Kopf der Hauptsehne des M. anconaeus scapularis (Fig. 141, 142).
  asc_{II} Humerale Ankerung des M. anconaeus scapularis.
  asc_{III} Vom M. latissimus dorsi ausgehende Ankerung des M. anconaeus scapularis.
bi M. biceps brachii.
  bi_{I} Proximaler Muskelbauch des M. biceps brachii.
  bi_{II} Distaler Muskelbauch des M. biceps brachii.
  bii Zwischensehne des M. biceps brachii.
  bit Ursprungssehne des M. biceps brachii.
bri M. brachialis inferior.
brr M. brachio-radialis (M. supinator longus).
cbrb M. coraco-brachialis brevis.
cbrl M. coraco-brachialis longus.
clesthy M. cleido-episterno-hyoideus.
clm M. cleido-mastoideus.
  clm_{I} Separat entspringendes ventrales Bündel des M. cleido-mastoideus (Fig. 162).
clm + cu M. cleido-mastoideus + cucullaris (trapezius).
cr_{I} Coracoidale Insertion des Lig. sterno-scapulare internum.
cr_{II} Dünne coracoidale Ankerung des Lig. sterno-scapulare internum.
cu M. cucullaris (trapezius).
  cu.cl Clavicularer Insertionsteil des M. cucullaris (Fig. 124—126).
  cu.epst Episternaler und sternaler Insertionsteil des M. cucullaris (Fig. 124—126).
  cust Sternale Insertionssehne des M. cucullaris (Fig. 124—126).
dcl M. deltoides clavicularis s. M. cleido-humeralis.

dpm M. depressor mandibulae.
dsc M. dorsalis scapulae.
hr M. humero-radialis.
hr_{I} Ursprung des M. humero-radialis von dem Lig. scapulo-humerale laterale (Fig. 164).
hr_{II} Ursprung des M. humero-radialis von dem M. deltoides clavicularis (Fig. 164).
hr^{I} Oberflächliches Blatt der Insertion des M. humero-radialis (Fig. 163) [1]).
hr^{II} Tiefes Blatt der Insertion des M. humero-radialis (Fig. 164) [1]).
ic M. intercostalis.
ld M. latissimus dorsi.
ld^{I} Endsehne des M. latissimus dorsi.
L.pa Ligamentum patellae ulnaris (Endsehne des M. anconaeus).
L.schlt Ligamentum scapulo-humerale laterale.
lsprf M. levator scapulae et serratus profundus.
$lsprf_{I}$ Oberflächliche Schicht desselben.
$lsprf_{II}$ Tiefe Schicht desselben.
lsspfi M. levator scapulae superficialis inferior.
lsspfs M. levator scapulae superficialis superior.
L.stsci Ligamentum sterno-scapulare internum (Fig. 143—146, 169, 170, 179).
cr_{I} Coracoidale Anheftung desselben.
cr_{II} Dünne coracoidale Ankerung desselben.
sc_{I} Scapulare Anheftung desselben.
st_{I} Sternale Anheftung desselben.
Mstest Membrana sterno-episternalis (Fig. 124—126, 163, 164, 173, 174).
oaepr M. obliquus abdominis externus profundus.
oaespf M. obliquus abdominis externus superficialis.
ohy M. omo-hyoideus.
p M. pectoralis.
p.a Pars abdominalis (parasternalis) des M. pectoralis.
p.e Pars episternalis des M. pectoralis.
p.st Pars sternalis des M. pectoralis.
Pa.u Patella ulnaris (Fig. 147—160).
ra M. rectus abdominis.
sbcsc M. subcoracoscapularis.
sbc Pars coracoidea des M. subcoracoscapularis (M. subcoracoideus).
sbsc Pars scapularis des M. subcoracoscapularis (M. subscapularis).
sc_{I} Scapulare Anheftung des Lig. sterno-scapulare internum (Fig. 143—146).
scha M. scapulo-humeralis (profundus) anterior.
$scha_{I}$ Tiefes Muskelband desselben (Fig. 166) [2]).

---

1) Durch ein Versehen ist an den betreffenden Stellen anstatt hr^{I} und hr^{II}: hr_{I} und hr_{II} angegeben.

2) Auf einigen Exemplaren der Tafel fehlt der Strich, so daß nur *scha* an der betreffenden Stelle steht.

scha.c Coracoidaler Kopf desselben (Fig. 134, 135).
scha.s Scapularer Kopf desselben (Fig. 134, 135).
schp M. scapulo-humeralis (profundus) posterior.
spc M. supracoracoideus.
sphc M. sphincter colli.
st_I Sternale Anheftung des Ligamentum sterno-scapulare internum (Fig. 143—146).
stciprf M. sterno-coracoideus internus profundus.
stcispf M. sterno-coracoideus internus superficialis.
stcsc M. sternocosto-scapularis.
$stcsc_I$ Insertion des M. sternocosto-scapularis am Lig. sterno-scapulare internum (Fig. 143, 144).
tm M. temporo-masseter.

Tafel XIII.

Rudimentärer Brustschulterapparat bei den Amphisbaenia.

Der Knochen ist gelblich, der Knorpel blau wiedergegeben.

Fig. 103—106[1]). Rudimentärer Brustschulterapparat in situ, Ventralansicht, mäßige Vergrößerung. Der ganze Apparat ist in planer Ausbreitung wiedergegeben. Zugleich wurden die Vergrößerungen der 4 Brustschulterapparate so gewählt, daß sie alle auf die gleiche Länge der betreffenden 4 Tiere bezogen sind.

Fig. 103. Amphisbaena alba von 52,4 cm Körperlänge. Rechtes Schultergürtelrudiment (auf der Abbildung linkes) 1,5 mm, linkes (auf der Abbildung rechtes) 1,6 mm lang. Vergrößerung $\frac{4}{1}$.

Fig. 104. Blanus strauchi von 17,2 cm Körperlänge. Schultergürtelrudiment 1,8 mm lang. V. $\frac{12,2}{1}$.

Fig. 105. Blanus cinereus von 16,2 cm Körperlänge. Schultergürtelrudiment 2,1 mm lang. V. $\frac{12,9}{1}$.

Fig. 106. Trogonophis wiegmanni von 17,8 Körperlänge. Schultergürtelrudiment 4,6 mm lang. V. $\frac{11,8}{1}$.

Fig. 107—112. Rudimentärer Brustschulterapparat bei stärkerer Vergrößerung. Stets rechte Seite, Ventralansicht. Fig. 107 und 109 sind bei auffallendem Lichte (Außenseite), Fig. 108, 110—112 bei durchfallendem Lichte (aufgehellt) wiedergegeben. Die dunklen Stellen in der (gelblichen) Knochensubstanz sind Markräume (Havers'sche Kanäle), die dunkleren, grobblasigen Stellen in der (blauen) Knorpelsubstanz sind verkalkte Partien derselben, die helleren, einfach punktierten Randteile gewöhnlicher hyaliner Knorpel.

Fig. 107. Amphisbaena alba von 60,5 cm Körperlänge. Schultergürtelrudiment 3,2 mm lang. V. $\frac{20}{1}$.

---

1) Die Zahlen der Figuren sind durchlaufende und schließen sich direkt an diejenigen der früheren Teile dieser Abhandlung an.

Fig. 108. Amphisbaena alba von 52,4 cm Körperlänge. Schultergürtelrudiment 1,5 mm lang. V. $\frac{20}{1}$ (cf. Fig. 103).

Fig. 109. Amphisbaena fuliginosa von 31,5 cm Körperlänge. Schultergürtelrudiment 1,5 mm lang. V. $\frac{20}{1}$.

Fig. 110. Blanus strauchi von 17,2 cm Körperlänge. Schultergürtelrudiment 1,8 mm lang. V. $\frac{30}{1}$ (cf. Fig. 104).

Fig. 111. Blanus cinereus von 16,2 cm Körperlänge. Schultergürtelrudiment 2,1 mm lang. V. $\frac{30}{1}$ (cf. Fig. 105).

Fig. 112. Trogonophis wiegmanni von 17,8 cm Körperlänge. Schultergürtelrudiment 4,6 mm lang. V. $\frac{30}{1}$ (cf. Fig. 106).

Tafel XIV.

Nerven für die Schultermuskeln von Lacertiliern und Sphenodon.

Die Nn. thoracici superiores sind schwarz, die Nn. brachiales superiores grau, die Nn. brachiales inferiores und N. thoracici inferiores weiß wiedergegeben. Im übrigen sind die allgemeinen Erläuterungen der Tafelerklärung zu vergleichen (cf. p. 692).

Fig. 113—116 repräsentieren Rudimente des Plexus brachialis von Lacertiliern, Fig. 117—123 den Plexus brachialis und Details desselben von Sphenodon punctatus.

Fig. 113. Rudimentärer Plexus brachialis von Anguis fragilis. Ventralansicht. Vergrößerung $\frac{6}{1}$. Die abgehenden Nerven sind nur unvollständig wiedergegeben. *OZ* Stelle, wo sich der rudimentäre Schultergürtel befindet.

Fig. 114. Vermutliches Rudiment des Plexus brachialis von Trogonophis wiegmanni. Ventralansicht. $\frac{7}{1}$. Vergl. übrigens Fig. 113.

Fig. 115. Vermutliches Rudiment des Plexus brachialis von Amphisbaena alba. Ventralansicht. $\frac{6}{1}$. Vergl. übrigens Fig. 113.

Fig. 116. Plexus brachialis von Sphenodon punctatus. Exemplar von 48 cm Körperlänge. Ventralansicht. $\frac{5}{2}$. Der Plexus brachialis (Spiegelbild des linken Plexus) ist in ganzer Ausdehnung bis zum Ellenbogengelenk dargestellt. *Ca.n.me* und *Ca.n.r* Stellen, wo die Nervi brachiales longus inferior medianus und brachialis longus superior (radialis) durch ihre Kanäle am distalen Ende des Humerus treten.

Fig. 117. Der gleiche Plexus brachialis nach Wegnahme der Nn. brachiales inferiores und thoracici inferiores, sowie der Anfänge der Plexuswurzeln. Darstellung der Nn. brachiales superiores. Ventralansicht. $\frac{5}{2}$.

Fig. 118. Detail aus demselben Plexus: Anastomose der Nn. spinales IX. und X. Ventralansicht. $\frac{4}{1}$.

Fig. 119. Anastomose der Nn. spinales IX. und X. Dorsalansicht. $\frac{4}{1}$.

Fig. 120. Detail aus demselben Plexus: Gegenseitiges Verhalten der Nn. dorsalis scapulae (*dsc*), deltoidis clavicularis (*dcl*), scapulo-

humeralis (*sch*) und cutaneus brachii et antibrachii superior lateralis infraanconaeus (*cut.ab.ifa*). Dorsalansicht (somit kein Spiegelbild). $\frac{5}{1}$.

Fig. 121. Plexus brachialis von Sphenodon punctatus. Exemplar von 33 cm Körperlänge. Rechte Seite, Ventralansicht. $\frac{3}{1}$. Nur der proximale Teil des Plexus ist dargestellt und die Rumpfnerven und Nn. thoracici superiores sind nur zum Teil und in den ersten Anfängen wiedergegeben.

Fig. 122. Plexus brachialis von Sphenodon punctatus. Linker Plexus (Spiegelbild) des gleichen Exemplares wie in Fig. 121. Ventralansicht. $\frac{3}{1}$. Vergl. übrigens Fig. 121.

Fig. 123. Plexus brachialis von Sphenodon punctatus. Exemplar von 40 cm Länge. Linker Plexus (Spiegelbild). Ventralansicht. $\frac{11}{4}$. Nur der proximale Teil des Plexus ohne Rumpfnerven und Nn. thoracici superiores ist dargestellt.

Tafel XV.

Detail der Schultermuskeln von Lacertiliern.

Die Skelettteile sind blau (in Fig. 147—160 die Knochen hell, die Knorpel dunkel), die Bänder und Sehnen weiß, die Muskeln rot und die Nerven gelb wiedergegeben.

Fig. 124—126. Darstellung der sternalen und episternalen Insertion des M. cucullaris et sterno-episterno-cleido-mastoideus (*cu.epst*) und der Membrana sterno-episternalis (*M.stest*). Die Abbildungen sind insofern schematisch, als außer den genannten Teilen alle anderen Schultermuskeln weggelassen sind.

Fig. 124. Gecko verticillatus. Vergrößerung $\frac{2}{1}$.

Fig. 125. Zonosaurus madagascariensis. $\frac{9}{2}$.

Fig. 126. Lygosoma olivaceum. $\frac{5}{2}$.

Fig. 127—132. Darstellung des M. biceps brachii (*bi*). Außer diesem Muskel und den Mm. coraco-brachiales brevis (*cbrb*) und longus (*cbrl*) sind alle anderen Muskeln entfernt.

Fig. 127. Gecko verticillatus. $\frac{2}{1}$.

Fig. 128. Lacerta ocellata. $\frac{5}{4}$.

Fig. 129. Varanus niloticus. $\frac{1}{2}$.

Fig. 130. Phrynosoma cornutum. $\frac{3}{1}$.

Fig. 131. Uroplates fimbriatus. $\frac{3}{1}$.

Fig. 132. Chamaeleo vulgaris. $\frac{3}{1}$.

Fig. 133—142. Darstellung des Ursprunges des M. anconaeus scapularis lateralis (asc_{I}) nebst seiner humeralen Ankerung (asc_{II}) und dem Lig. scapulo-humerale laterale (*L.schlt*). Außer dem M. scapulo-humeralis anterior (*scha*) und dem M. anconaeus humeralis lateralis (*ahl*), sowie mitunter dem M. subscapularis (*sbsc*) sind alle Muskeln weggenommen.

Fig. 133. Gecko verticillatus. $\frac{8}{3}$.

Fig. 134. Zonosaurus madagascariensis. $\frac{8}{1}$.

Fig. 135. Lygosoma olivaceum. $\frac{4}{1}$.

Fig. 136. Zonurus cordylus. $\frac{4}{3}$.
Fig. 137. Lacerta ocellata. $\frac{5}{3}$.
Fig. 138. Varanus niloticus. $\frac{2}{3}$.
Fig. 139. Phrynosoma cornutum. $\frac{4}{1}$.
Fig. 140. Uroplates fimbriatus. $\frac{4}{1}$.
Fig. 141. Chamaeleo vulgaris. $\frac{4}{1}$.
Fig. 142. Brookesia superciliaris. $\frac{7}{1}$.

Fig. 143—146. Darstellung des Lig. sterno-scapulare internum (*L.stsci*) nebst Anconaeus coracoideus (*ac*). Die Skeletteile sind weggelassen.

Fig. 143. Lacerta ocellata. $\frac{5}{2}$.
Fig. 144. Zonurus cordylus. $\frac{2}{1}$.
Fig. 145. Varanus niloticus. $\frac{1}{1}$.
Fig. 146. Phrynosoma cornutum. $\frac{2}{1}$.

Fig. 147—160. Darstellung der Patella ulnaris (*Pa.u*). Die knorpeligen Teile sind dunkler, die knöchernen heller wiedergegeben.

Fig. 147. Hemidactylus mabouia. $\frac{7}{2}$.
Fig. 148. Ptychozoon paradoxum. $\frac{7}{2}$.
Fig. 149. Gecko verticillatus. $\frac{7}{2}$.
Fig. 150. Uroplates fimbriatus. $\frac{7}{2}$.
Fig. 151. Lygosoma olivaceum. $\frac{7}{2}$.
Fig. 152. Zonosaurus madagascariensis. $\frac{7}{2}$.
Fig. 153. Lacerta ocellata. $\frac{7}{2}$.
Fig. 154. Ameiva surinamensis. $\frac{7}{2}$.
Fig. 155. Zonurus cordylus. $\frac{7}{2}$.
Fig. 156. Varanus niloticus. $\frac{5}{2}$.
Fig. 157. Phrynosoma cornutum. $\frac{7}{2}$.
Fig. 158. Calotes jubatus. $\frac{7}{2}$.
Fig. 159. Chamaeleo vulgaris. $\frac{7}{2}$.
Fig. 160. Brookesia superciliaris. $\frac{7}{2}$.

Tafel XVI.

Schultermuskeln von Sphenodon punctatus.

Seitenansichten.

Die Skeletteile sind auf dieser und der folgenden Tafel blau, die Sehnen und Bänder weiß, die Muskeln rot (ihre Querschnitte, Ursprungs- und Insertionsstellen intensiv rot), die Nerven gelb wiedergegeben.

Fig. 161. Schultermuskeln nach Wegnahme der Haut.

Fig. 162. Schultermuskeln nach Wegnahme der Mm. sphincter colli (*sphc*), depressor mandibulae (*dpm*) und obliquus abdominis externus superficialis (*oaespf*).

Fig. 163. Schultermuskeln nach Wegnahme der Mm. cleidomastoideus et cucullaris (*clm* + *cu*) und pectoralis (*p*).

Fig. 164. Schultermuskeln nach Wegnahme der Zungenbeinmuskeln (M. omohyoideus [*ohy*] und M. cleido-episterno-hyoideus [*clephy*]), sowie der Mm. levator scapulae superficialis superior (*lsspfs*), latissimus dorsi (*ld*), deltoides clavicularis (*dcl*) und der oberflächlichen Insertionsaponeurose des M. humero-radialis (hr_I).

Fig. 165. Schultermuskeln nach Wegnahme der Mm. levator scapulae superficialis inferior (*lsspfi*), supracoracoideus (*spc*), dorsalis scapulae (*dsc*), humero-radialis (*hr*) und der Membrana sterno-episternalis (*M.stest*).

Fig. 166. Schultermuskeln nach Wegnahme der oberflächlichen Lage des M. serratus superficialis (*s.spf*), des M. biceps brachii (bi_I und bi_{II}), des M. scapulo-humeralis anterior (mit Ausnahme seines tiefen Muskelbandes) (*scha*), des Lig. scapulo-humerale laterale (*L.schlt*) und des M. anconaeus scapularis e. p. (*asc*).

Fig. 167. Schultermuskeln nach Wegnahme der tiefen Lage des M. serratus superficialis ($sspf_I$), der Mm. coraco-brachialis brevis und longus (*cbrb* und *cbrl*), des tiefen Muskelbandes des M. scapulo-humeralis anterior ($scha_I$), des M. scapulo-humeralis posterior (*schp*) und des M. anconaeus scapularis (*asc*).

Fig. 168. Brustschulterapparat und Humerus mit Angabe der Ursprünge (*o*) und Insertionen (*i*) der Muskeln. Die an den Außenflächen resp. den dem Zuschauer zugekehrten Flächen liegenden Ursprünge und Insertionen sind durch rote durchlaufende Linien, die an den Innenflächen resp. den dem Zuschauer abgekehrten Flächen befindlichen durch rote punktierte Linien angedeutet.

Fig. 169. Mm. thoracici superiores und thoracici inferiores nach Wegnahme des Humerus. Der Brustschulterapparat ist durchsichtig gedacht, um die darunter (an seiner Innenfläche) liegenden Muskeln sichtbar zu machen, und seine Umrisse sind in schwarzen Punktlinien angegeben. Die gesamten Mm. thoracici superiores sind dargestellt, von den Mm. thoracici inferiores nur der M. sternocostoscapularis (*stcsc*) nebst dem Lig. sterno-scapulare internum (*L.stsci*).

Fig. 170. Mm. thoracici superiores und thoracici inferiores in der gleichen Behandlung wie auf der vorhergehenden Figur. Von den Mm. thoracici superiores sind die Mm. levator scapulae superficiales superior und inferior (*lsspfs* und *lsspfi*) und der M. serratus superficialis (*sspf*) weggenommen, so daß nur die oberflächliche und tiefe Lage des M. levator scapulae et serratus profundus ($lsprf_I$ und $lsprf_{II}$) zur Darstellung kommt. Die Mm. thoracici inferiores sind sämtlich abgebildet (*stcispf*, *stciprf*, *stcsc*).

Tafel XVII.

Schultermuskeln von Sphenodon punctatus.

Ventralansichten.

Hinsichtlich der Farben vergl. Taf. XVI (p. 701).

Fig. 171. Schultermuskeln nach Wegnahme der Haut. Vergl. Fig. 161.

Fig. 172. Schultermuskeln nach Wegnahme der Mm. sphincter colli (*sphc*), depressor mandibulae (*dpm*) und obliquus abdominis externus superficialis (*oaespf*). Vergl. Fig. 162.

Fig. 173. Schultermuskeln nach Wegnahme der Mm. cleido-mastoideus et cucullaris (*clm* + *cu*) und pectoralis (*p*). Vergl. Fig. 163.

Fig. 174. Schultermuskeln nach Wegnahme des Parasternum (*PSt*), sowie der Mm. omo-hyoideus (*ohy*), cleido-episterno-hyoideus (*clephy*), levator scapulae superficialis superior (*lsspfs*), latissimus dorsi (*ld*) und deltoides clavicularis (*dcl*). Vergl. Fig. 164.

Fig. 175. Schultermuskeln nach Wegnahme der Mm. levator scapulae superficialis inferior (*lsspfi*), supracoracoideus (*spc*), dorsalis scapulae (*dsc*) und humero-radialis (*hr*), sowie der Membrana sterno-episternalis (*M.stest*). Vergl. Fig. 165.

Fig. 176. Schultermuskeln nach Wegnahme der oberflächlichen Lage des M. serratus superficialis (*sspf*), der Mm. biceps brachii (bi_{I} und bi_{II}), scapulo-humeralis anterior (*scha*) und anconaeus scapularis e. p. (*asc*), sowie des Ligamentum scapulo-humerale laterale (*L.schlt*). Vergl. Fig. 166.

Fig. 177. Schultermuskeln nach Wegnahme der tiefen Lage des M. serratus superficialis ($sspf_{I}$), sowie der Mm. coraco-brachiales brevis und longus (*cbrb* und *cbrl*), scapulo-humeralis posterior (*schp*) und anconaeus scapularis (*asc*). Vergl. Fig. 167.

Fig. 178. Brustschulterapparat und Humerus mit Angabe der Ursprünge (*o*) und Insertionen (*i*) der Muskeln. Im übrigen vergl. Fig. 168.

Fig. 179. Mm. thoracici inferiores nach Wegnahme des Humerus. Der Brustschulterapparat ist durchsichtig gedacht, um die darunter (an seiner Innenfläche) liegenden Muskeln sichtbar zu machen, und seine Umrisse sind in schwarzen Punktlinien angegeben. An der rechten Seite des Tieres sind sämtliche Mm. thoracici inferiores (Mm. sterno-coracoidei interni superficialis und profundus [*stcispf* und *stciprf*] und sternocosto-scapularis [*stcsc*]) nebst dem Lig. sterno-scapulare internum (*L.stsci*) dargestellt, an der linken Seite ist der M. sterno-coracoideus internus superficialis (*stcispf*) weggenommen. Vergl. Fig. 170.

Verbesserung sinnstörender Druckfehler.

p. 470 Zeile 3 von oben. Nach Mm. sterno-coracoideus füge noch „superficialis und subcoracoideus“ hinzu.

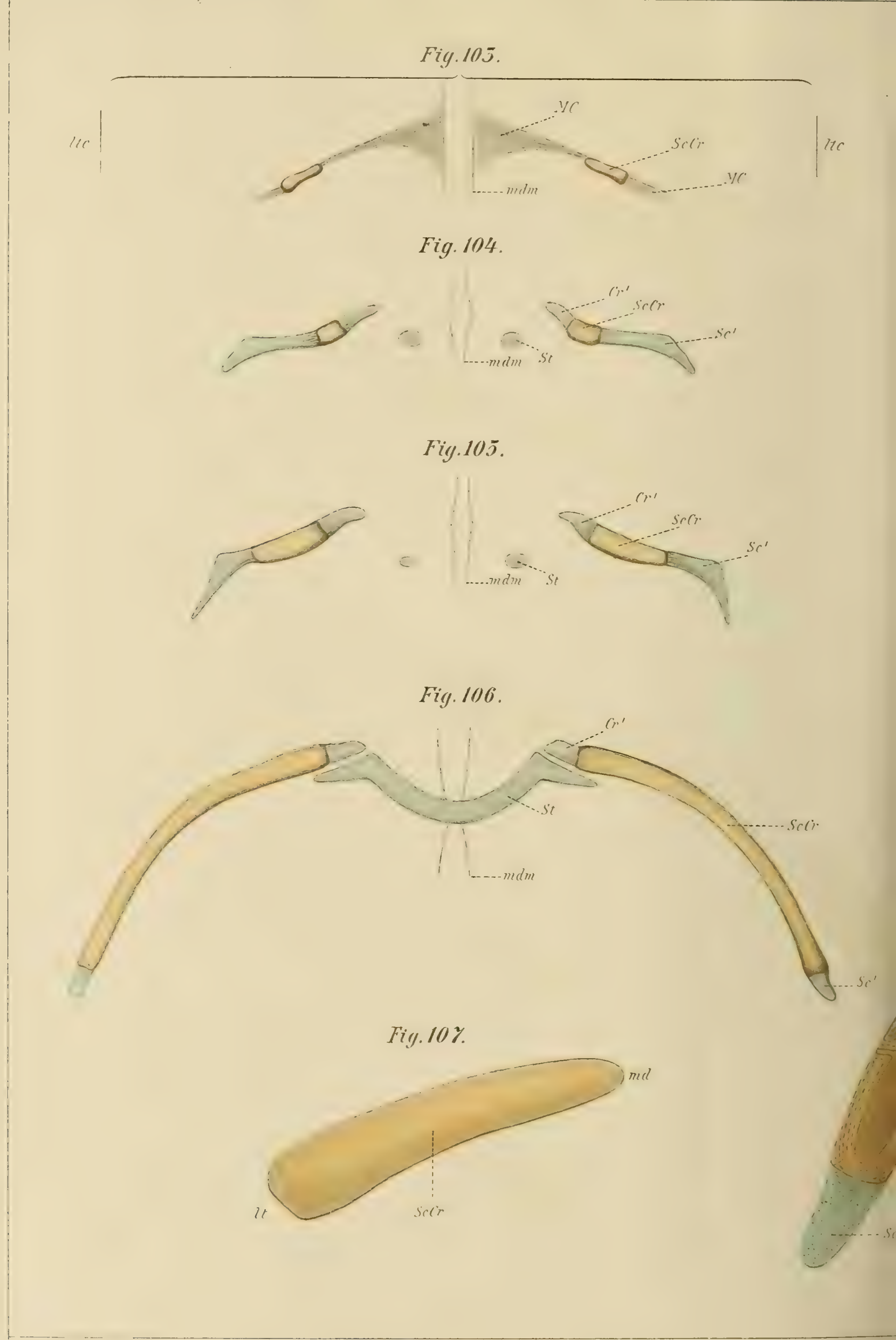
„ 470 Zeile 10 von oben. Zwischen Mm. sternocosto-scapularis und gedeckt füge „innen“ ein.

„ 470 Zeile 2 des Textes von unten. Nach dorsal füge „(innen)“ hinzu.

Inhaltsübersicht.

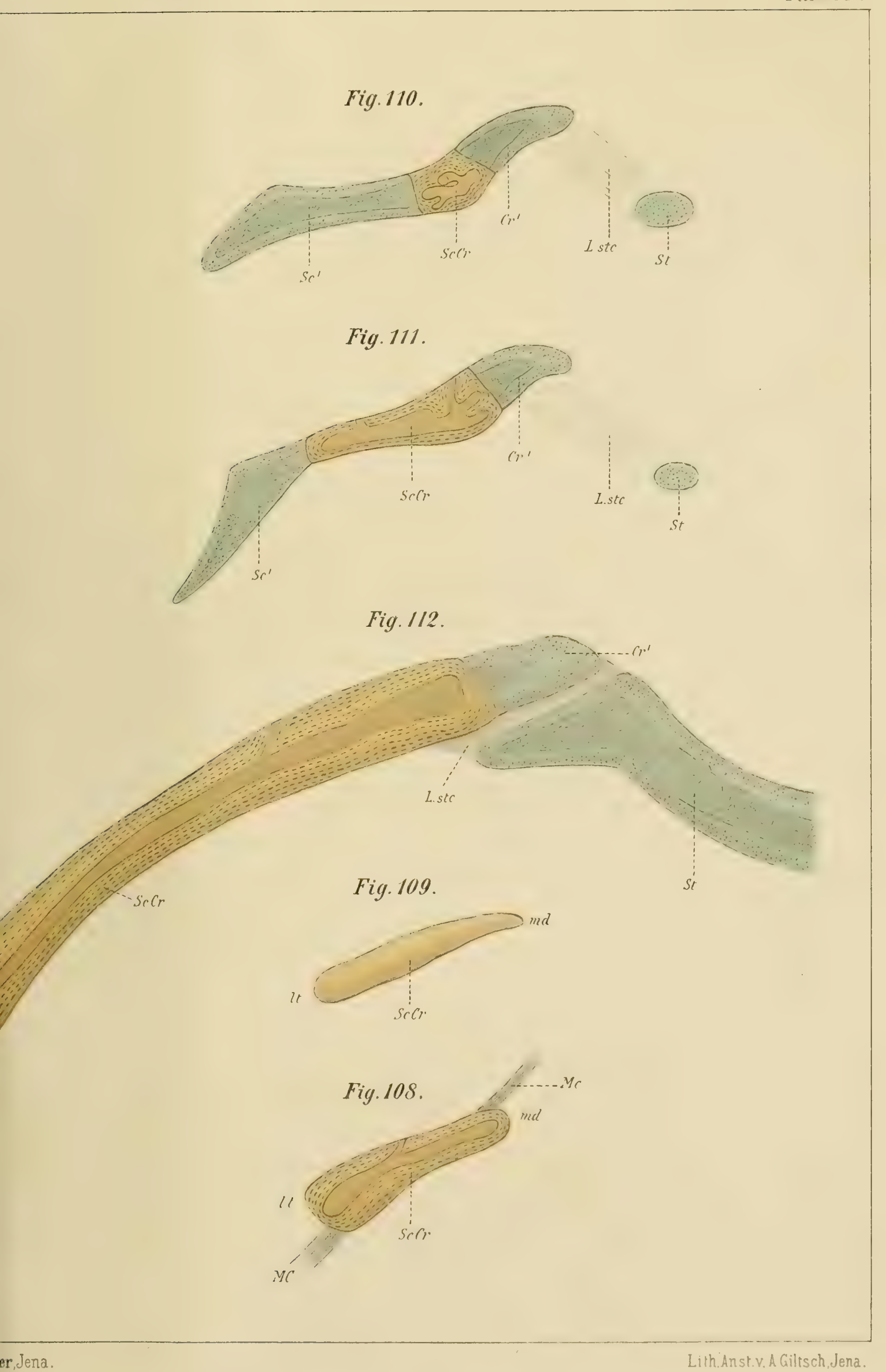
Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 2096





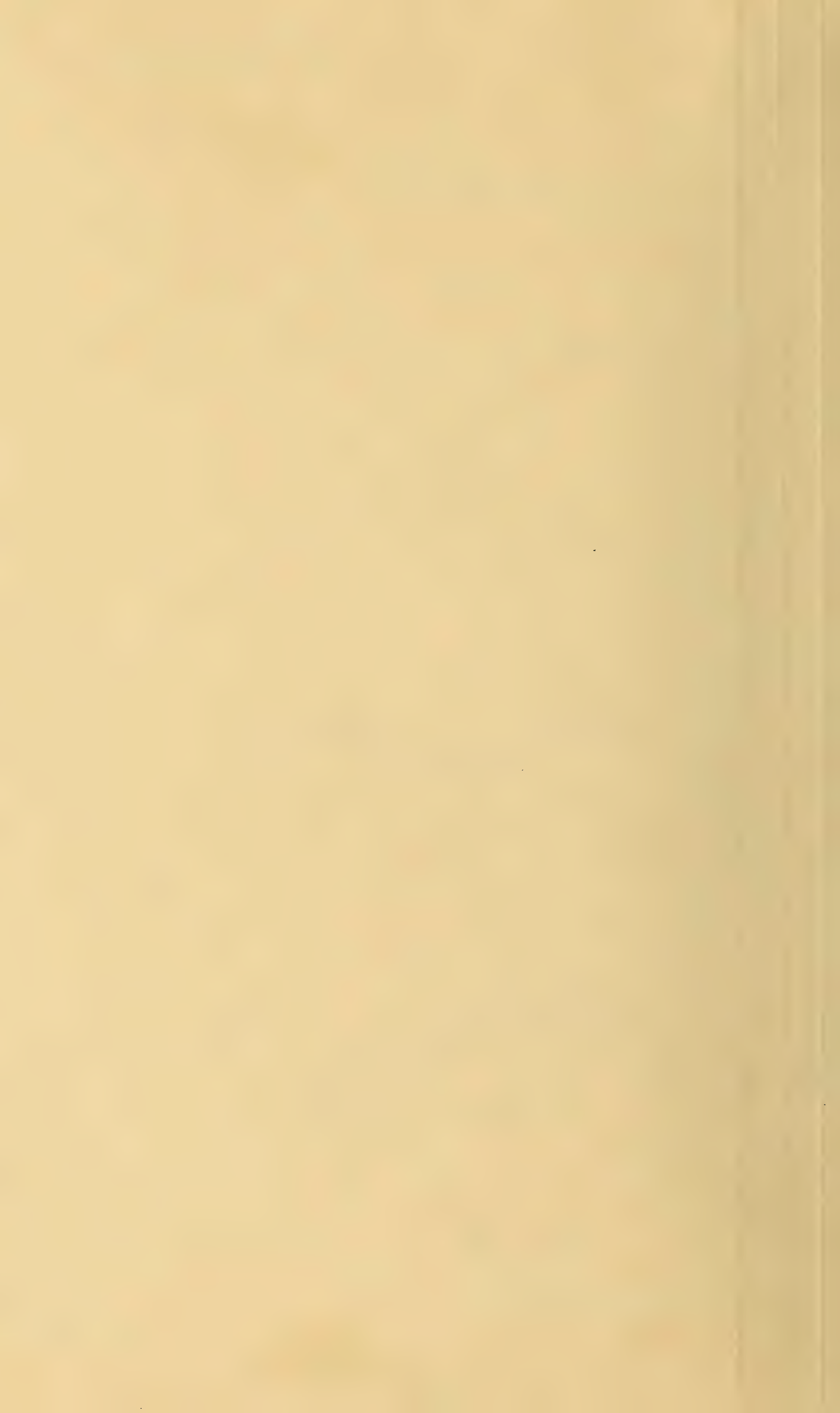
M. Fürbringer gez.

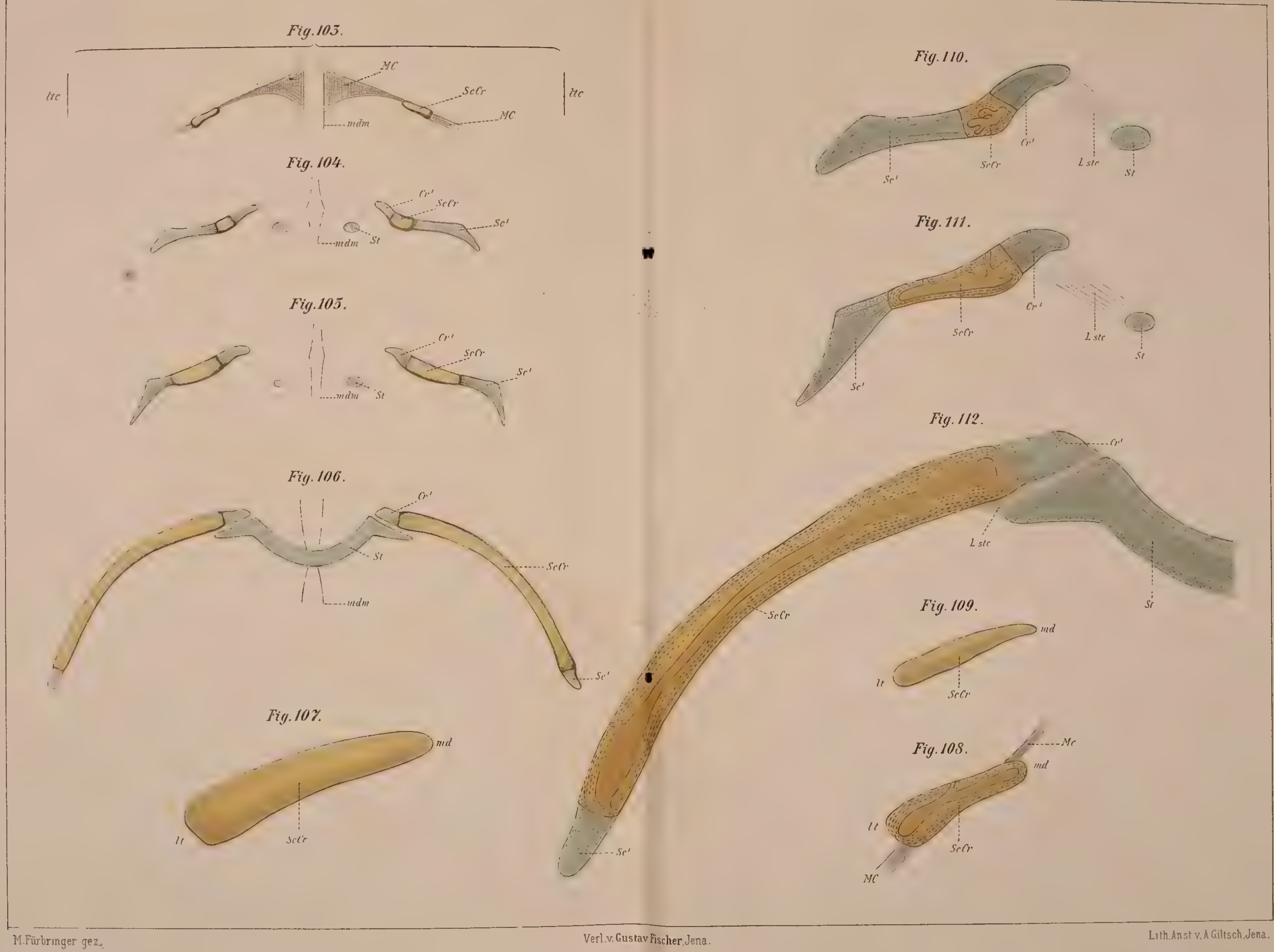
Fig. 103. 107. 108. Amphisbaena alba. - Fig. 109. Am
Fig. 105. 111. Blanus cinereus. - Fi



er, Jena. Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.

ena fuliginosa, - Fig. 104, 110, Blanus strauchii,
112, Trogonophis wiegmanni.

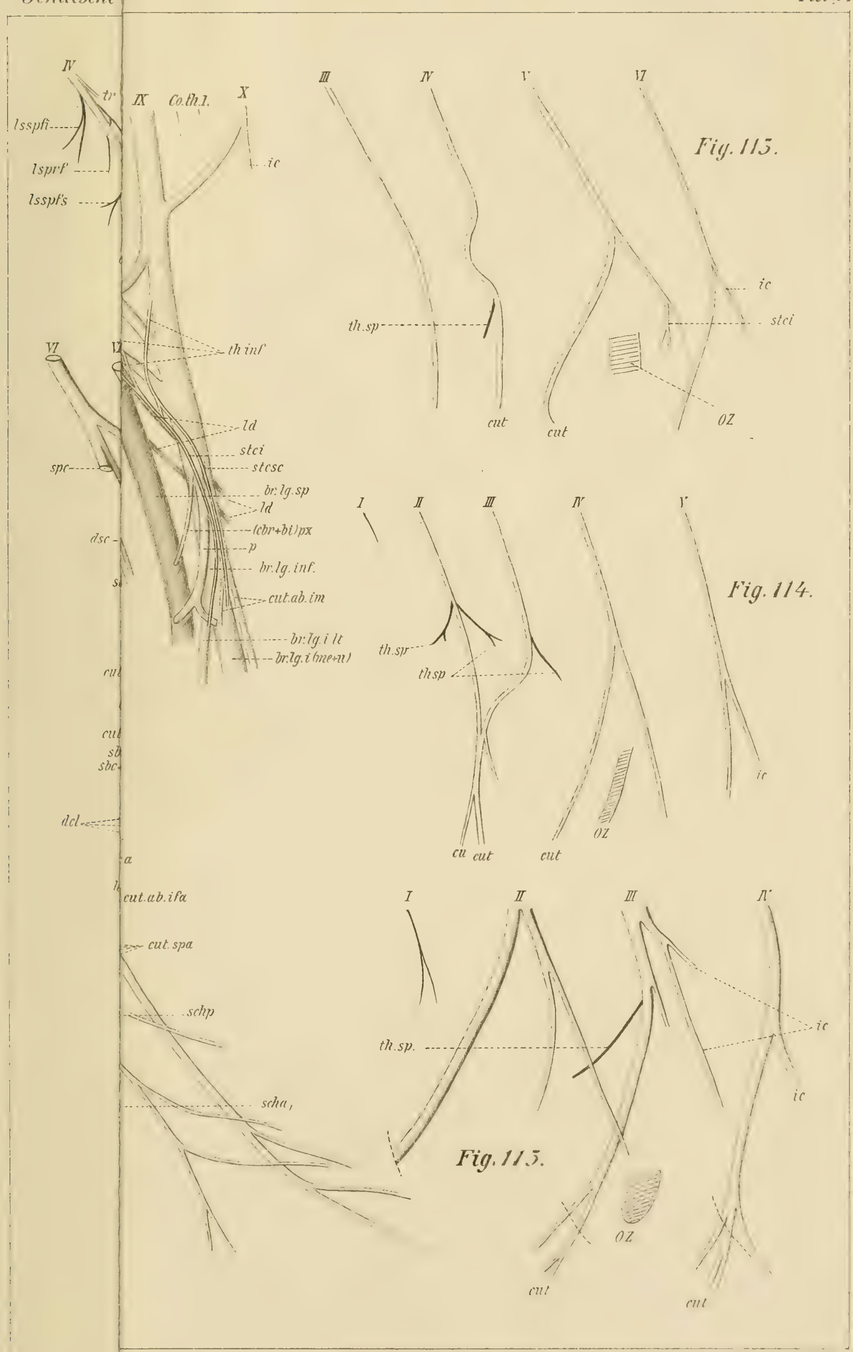




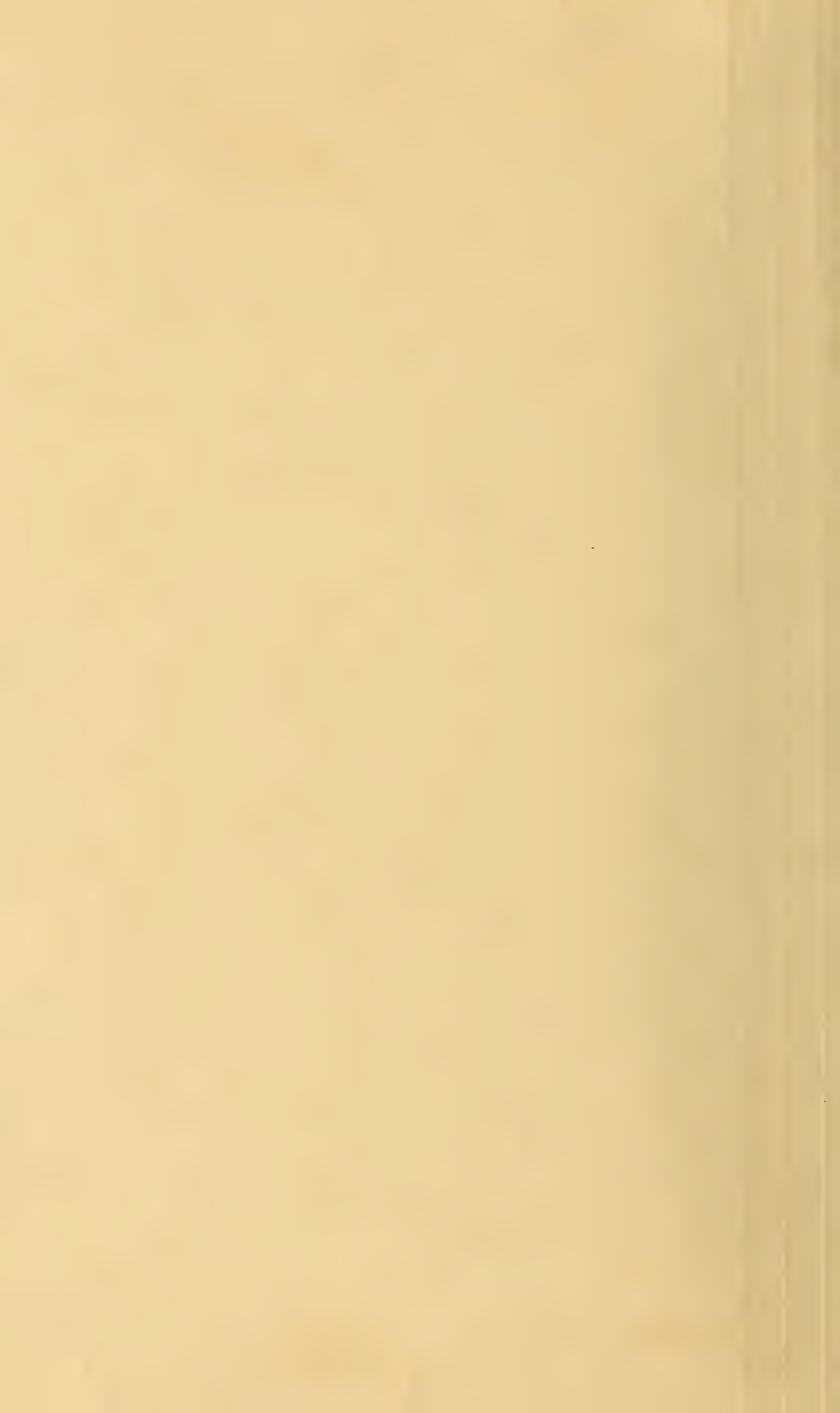
M. Fürbringer gez. Verl. v. Gustav Fischer, Jena. Lith. Anst v. A Giltsch, Jena.

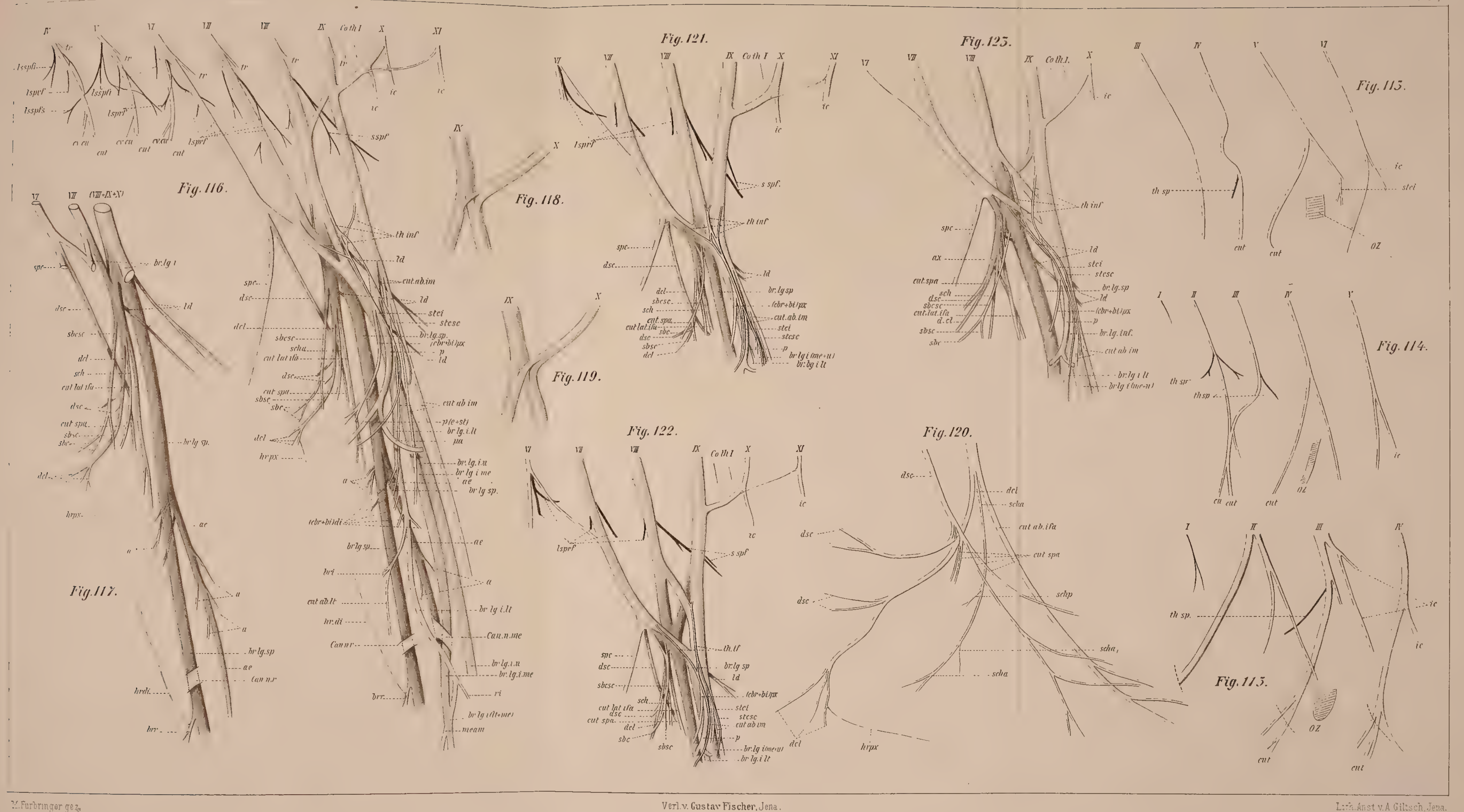
Fig. 103, 107, 108, *Amphisbaena alba*. – Fig. 109, *Amphisbaena fuliginosa*, – Fig. 104, 110, *Blanus strauchii*, Fig. 105, 111, *Blanus cinereus*, – Fig. 106, 112, *Trogonophis wiegmanni*.





…henodon punctatus.

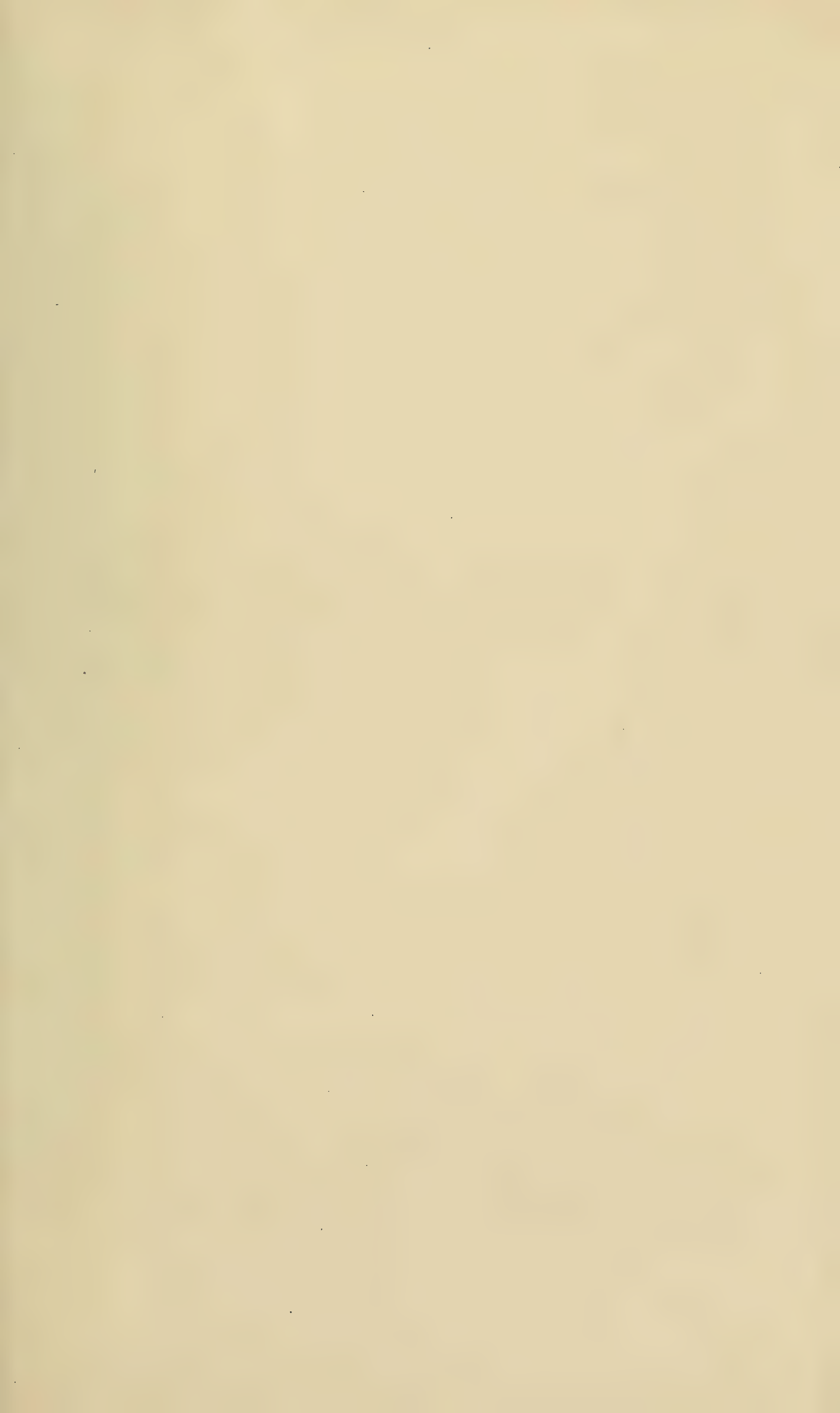


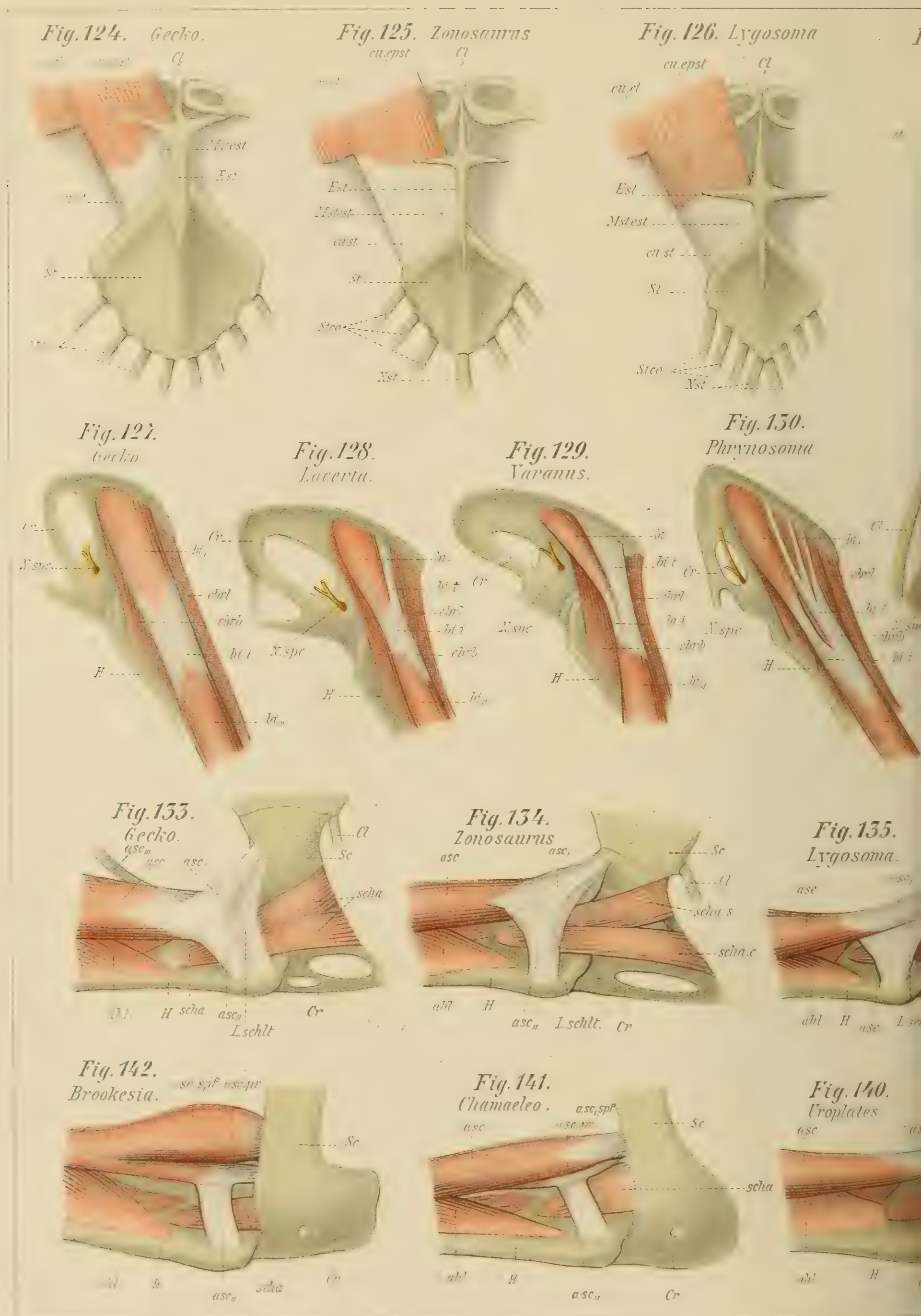


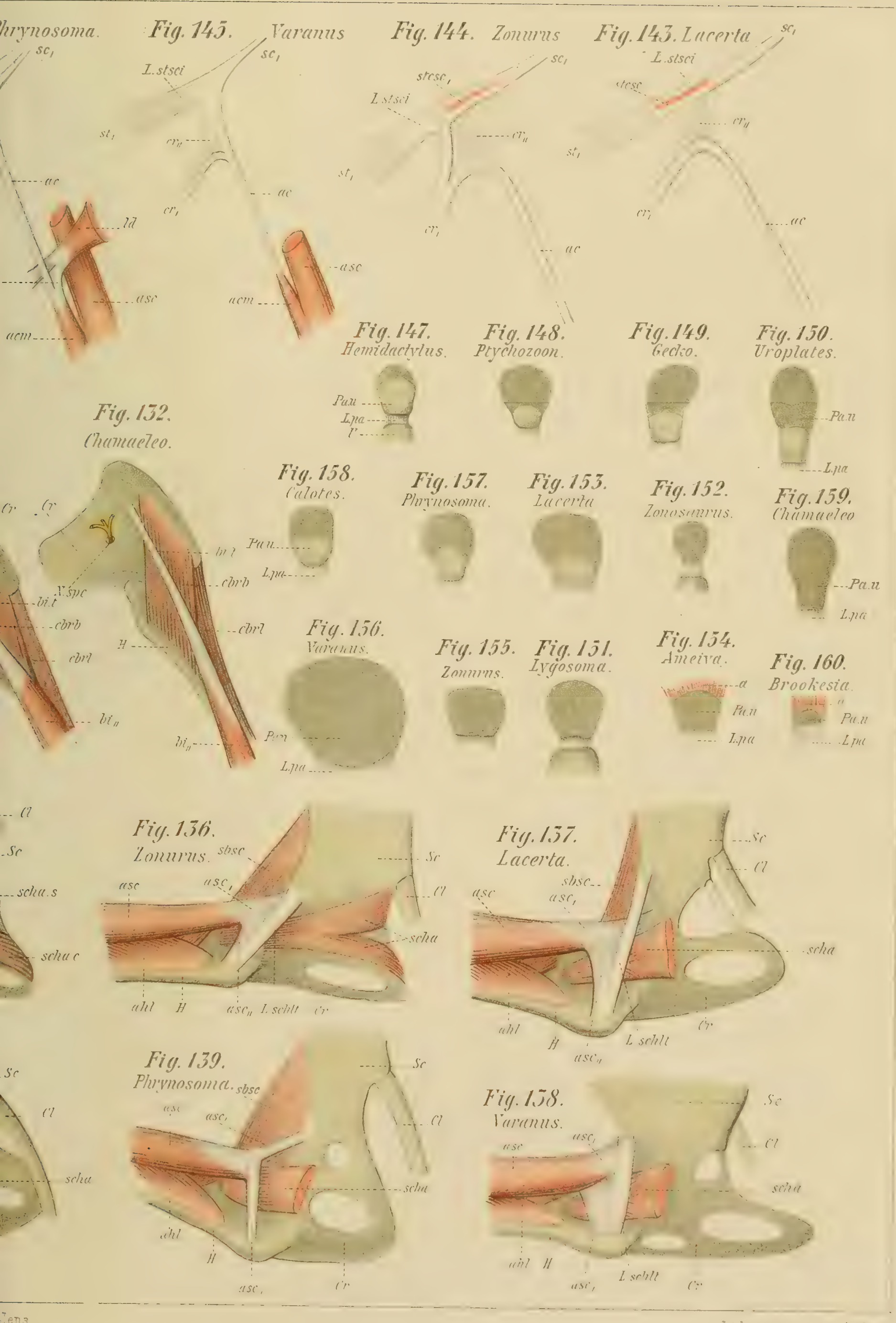
M. Fürbringer gez. Verl. v. Gustav Fischer, Jena. Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.

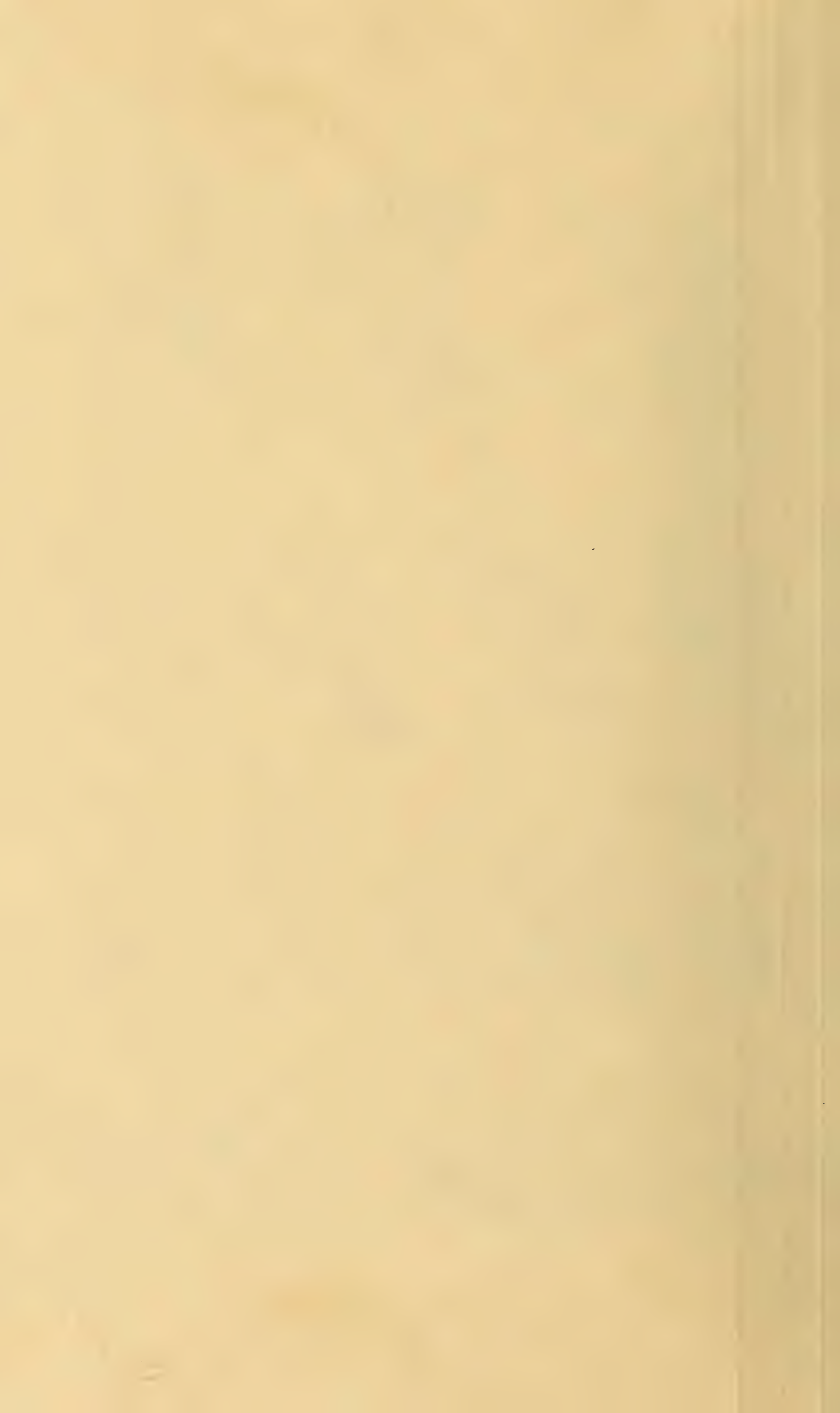
Fig. 113, Anguis fragilis, – Fig. 114, Trogonophis wiegmanni, – Fig. 115, Amphisbaena alba, – Fig. 116–123, Sphenodon punctatus.

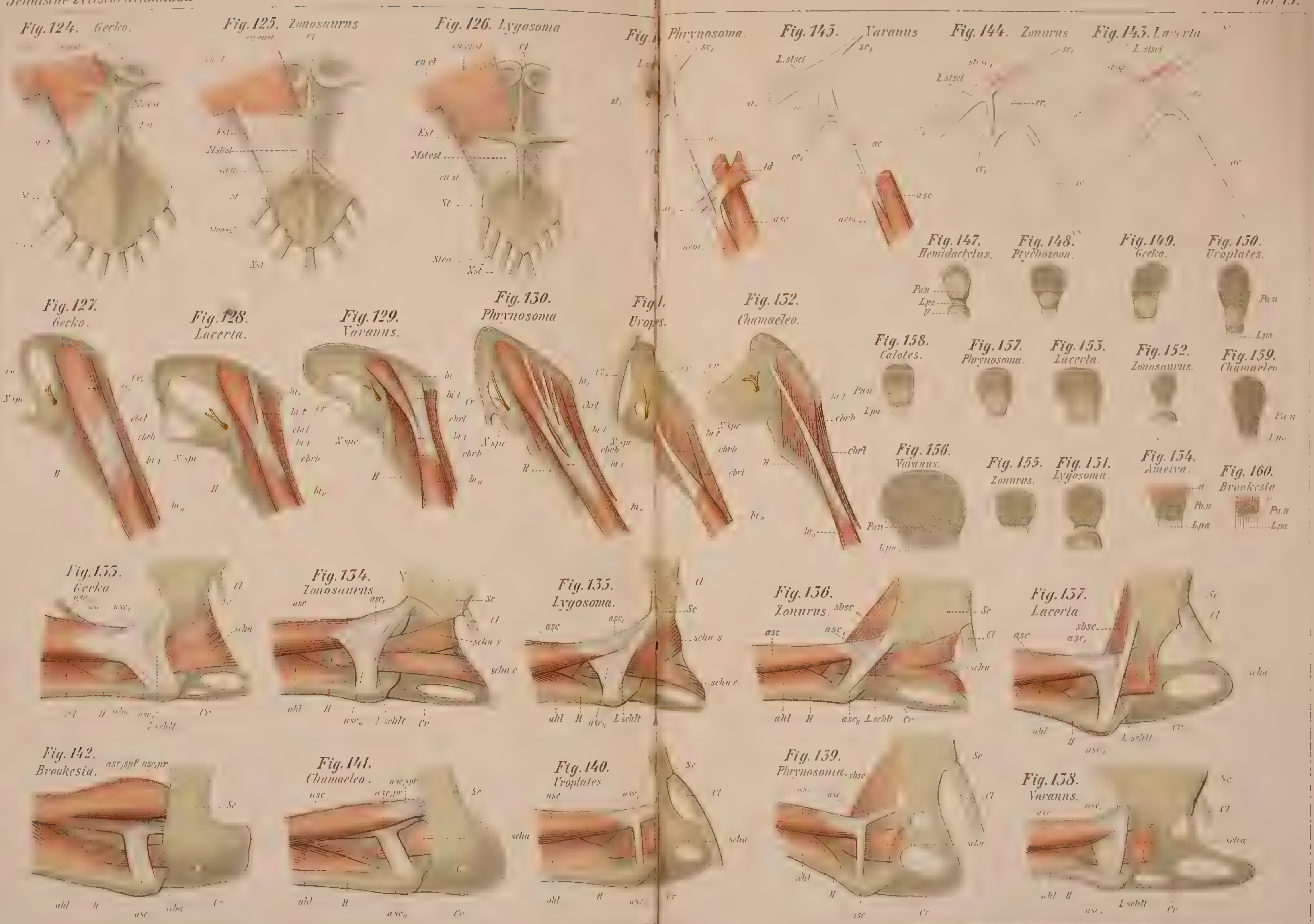


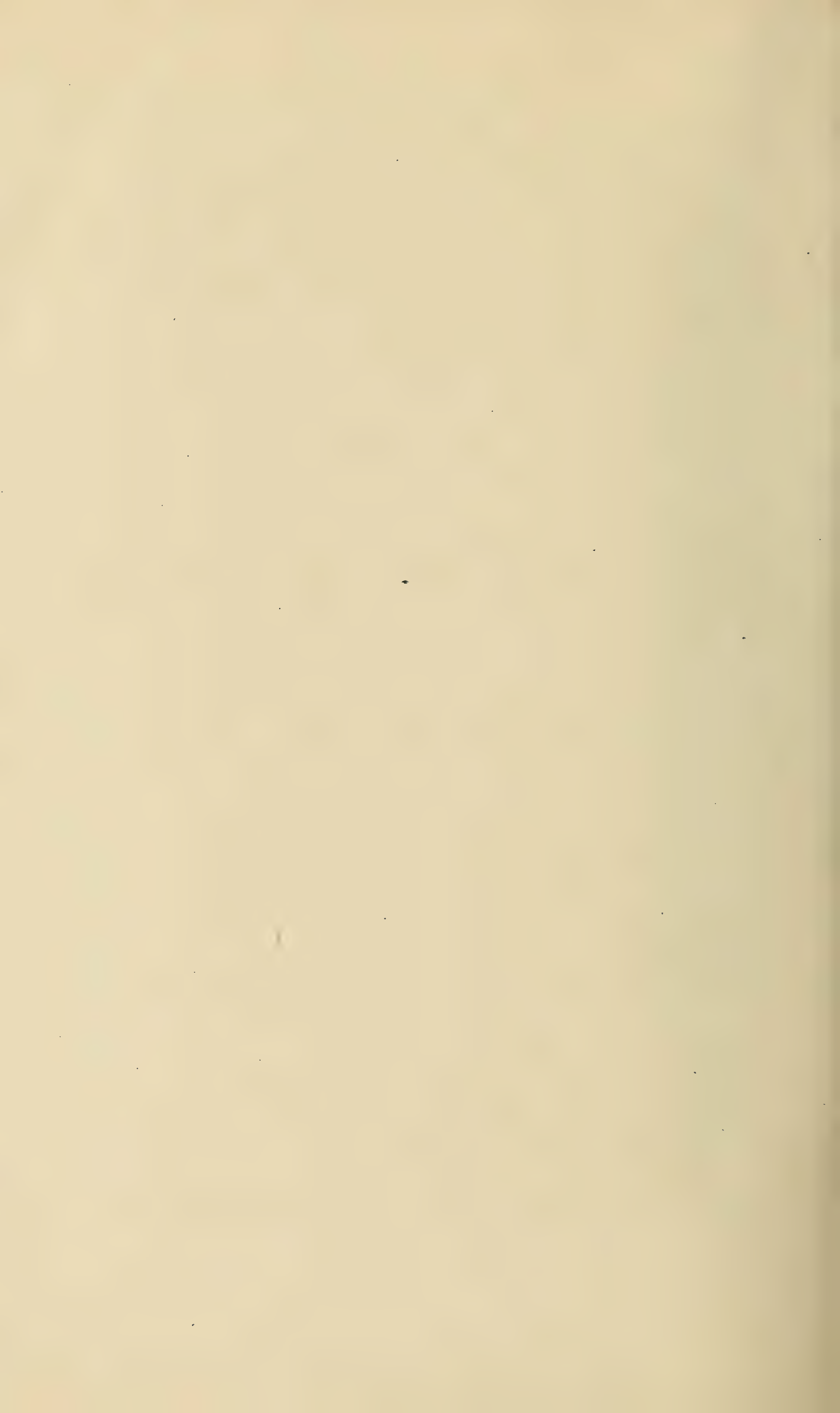


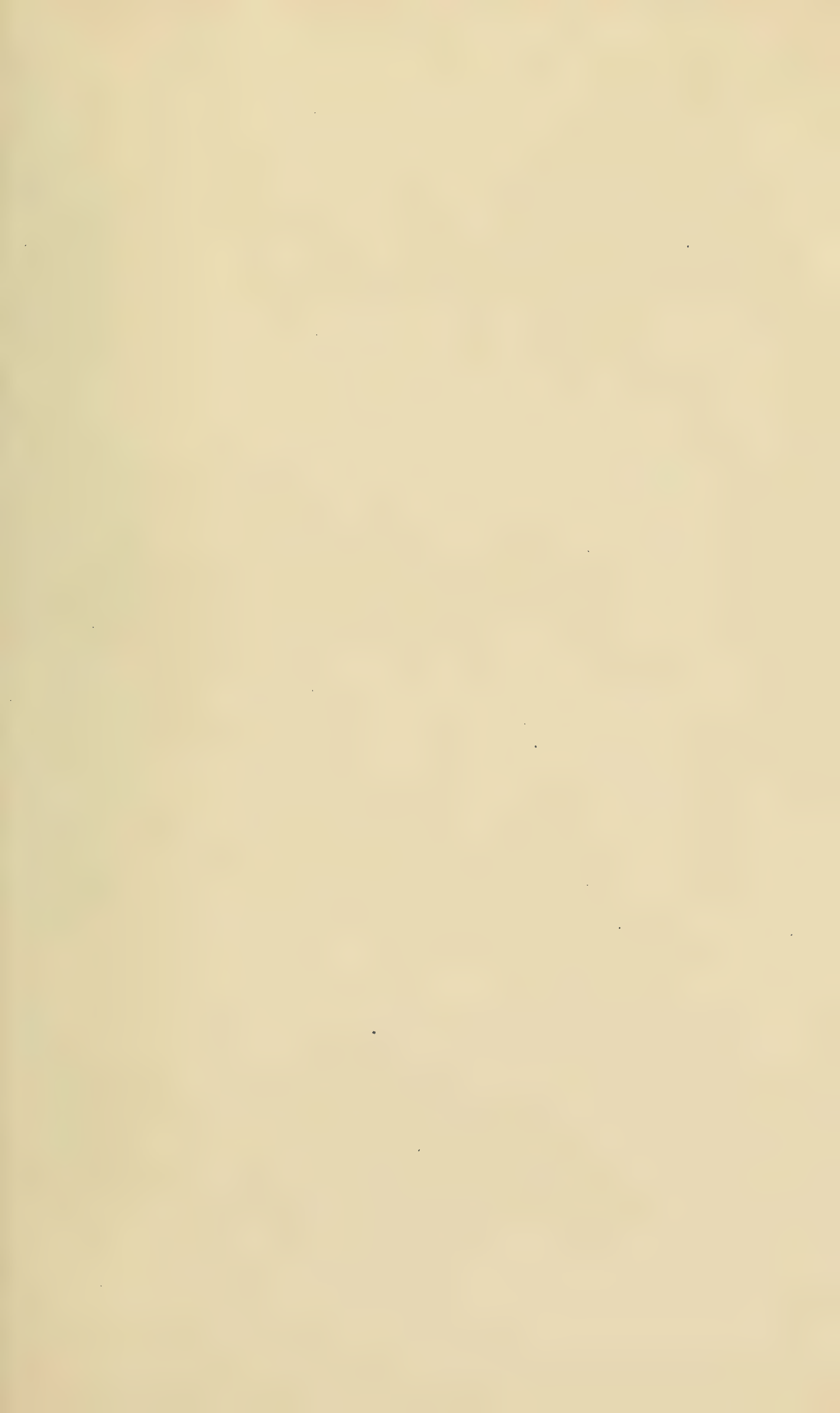

Fig. 124. Gecko.
Fig. 125. Zonosaurus
Fig. 126. Lygosoma
Fig. 127. Gecko
Fig. 128. Lacerta.
Fig. 129. Varanus.
Fig. 130. Phrynosoma
Fig. 133. Gecko.
Fig. 134. Zonosaurus
Fig. 135. Lygosoma.
Fig. 142. Brookesia.
Fig. 141. Chamaeleo.
Fig. 140. Uroplates


Phrynosoma.
Fig. 145. Varanus
Fig. 144. Zonurus
Fig. 143. Lacerta
Fig. 147. Hemidactylus.
Fig. 148. Ptychozoon.
Fig. 149. Gecko.
Fig. 150. Uroplates.
Fig. 132. Chamaeleo.
Fig. 158. Calotes.
Fig. 157. Phrynosoma.
Fig. 153. Lacerta
Fig. 152. Zonosaurus.
Fig. 159. Chamaeleo
Fig. 156. Varanus.
Fig. 155. Zonurus.
Fig. 151. Lygosoma.
Fig. 154. Ameiva.
Fig. 160. Brookesia.
Fig. 136. Zonurus.
Fig. 137. Lacerta.
Fig. 139. Phrynosoma.
Fig. 138. Varanus.




Fig. 124. Gecko.
Fig. 125. Zonosaurus
Fig. 126. Lygosoma
Phrynosoma.
Fig. 145. Varanus
Fig. 144. Zonurus
Fig. 143. Lacerta
Fig. 127. Gecko.
Fig. 128. Lacerta.
Fig. 129. Varanus.
Fig. 130. Phrynosoma
Fig. 132. Chamaeleo.
Fig. 147. Hemidactylus.
Fig. 148. Ptychozoon.
Fig. 149. Gecko.
Fig. 150. Uroplates.
Fig. 158. Calotes.
Fig. 157. Phrynosoma.
Fig. 153. Lacerta.
Fig. 152. Zonosaurus.
Fig. 159. Chamaeleo
Fig. 156. Varanus.
Fig. 155. Zonurus.
Fig. 151. Lygosoma.
Fig. 154. Ameiva.
Fig. 160. Brookesia
Fig. 133. Gecko
Fig. 134. Zonosaurus
Fig. 135. Lygosoma.
Fig. 136. Zonurus.
Fig. 137. Lacerta
Fig. 142. Brookesia.
Fig. 141. Chamaeleo.
Fig. 140. Uroplates
Fig. 139. Phrynosoma.
Fig. 138. Varanus.





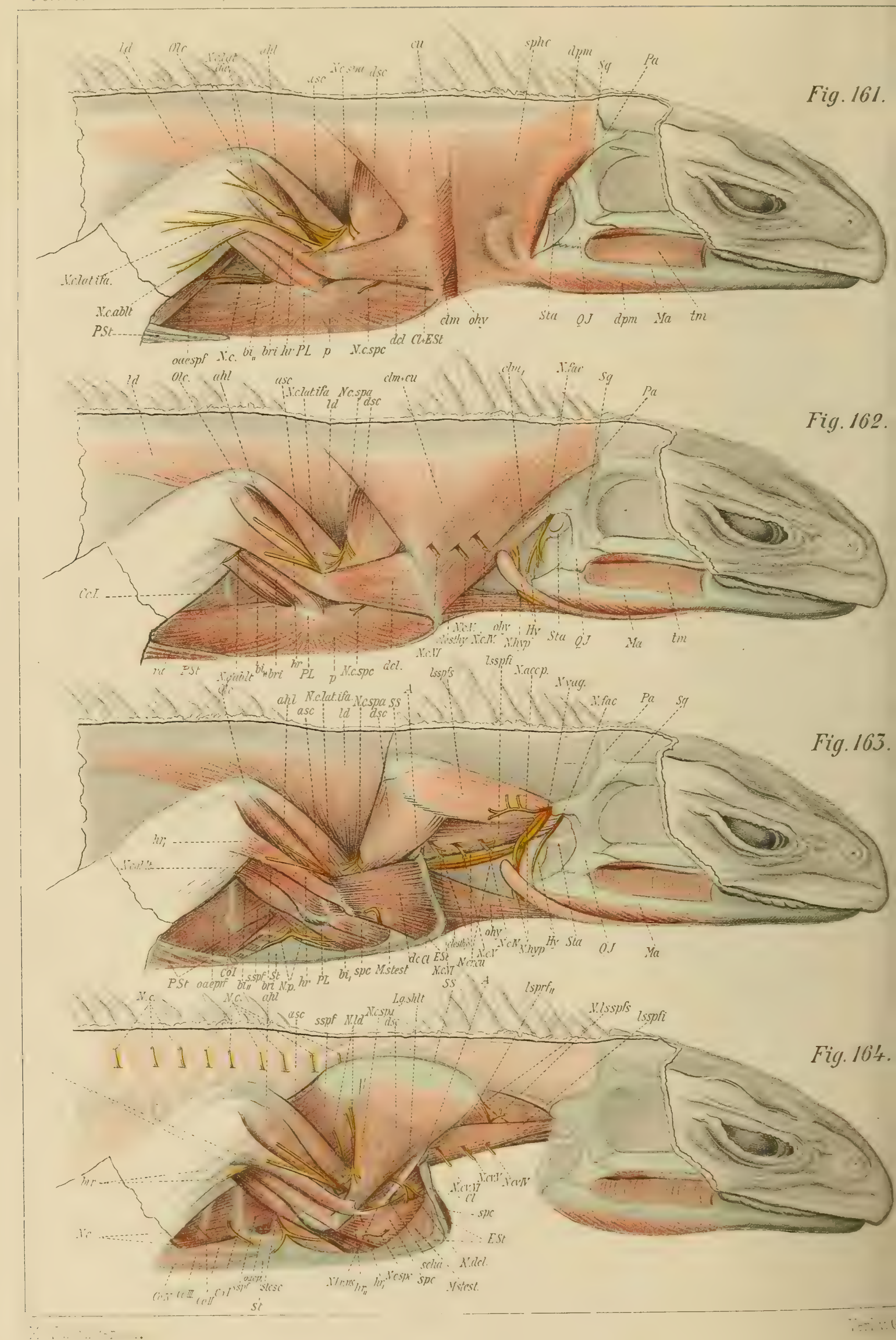
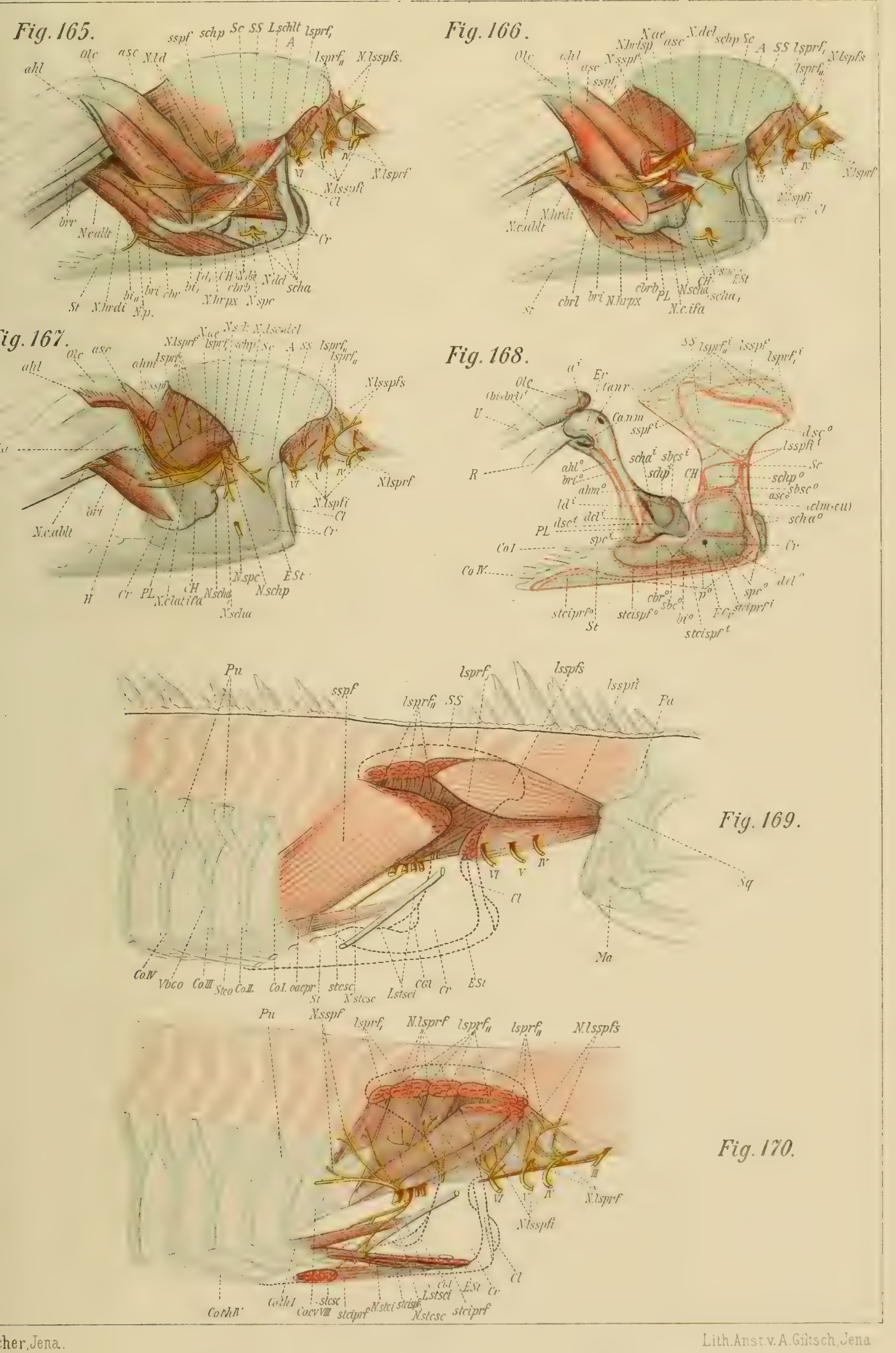


Fig. 161-170,



cher, Jena.

Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena

odon punctatus.

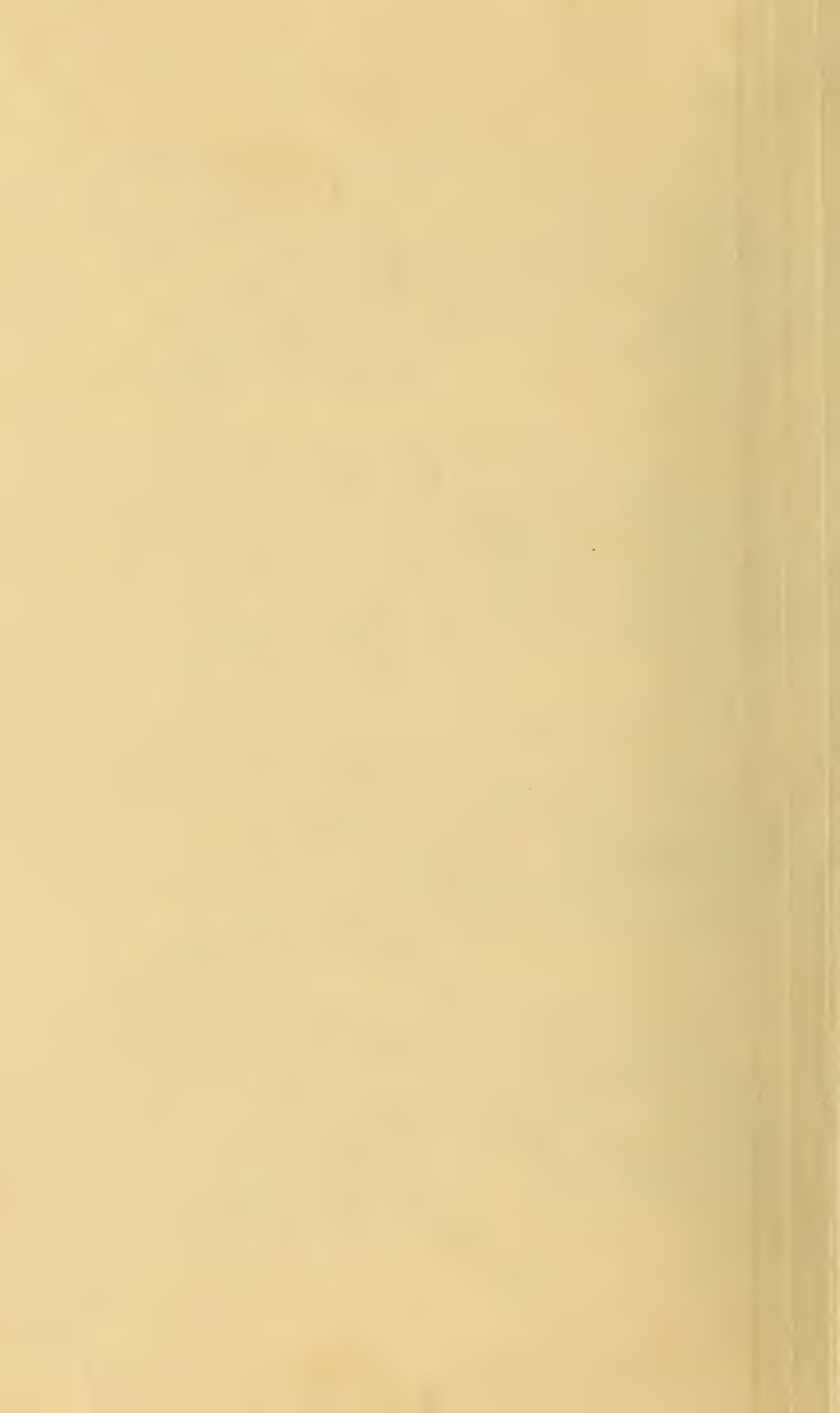


Fig. 161.

Fig. 162.

Fig. 163.

Fig. 164.

Fig. 165.

Fig. 166.

Fig. 167.

Fig. 168.

Fig. 169.

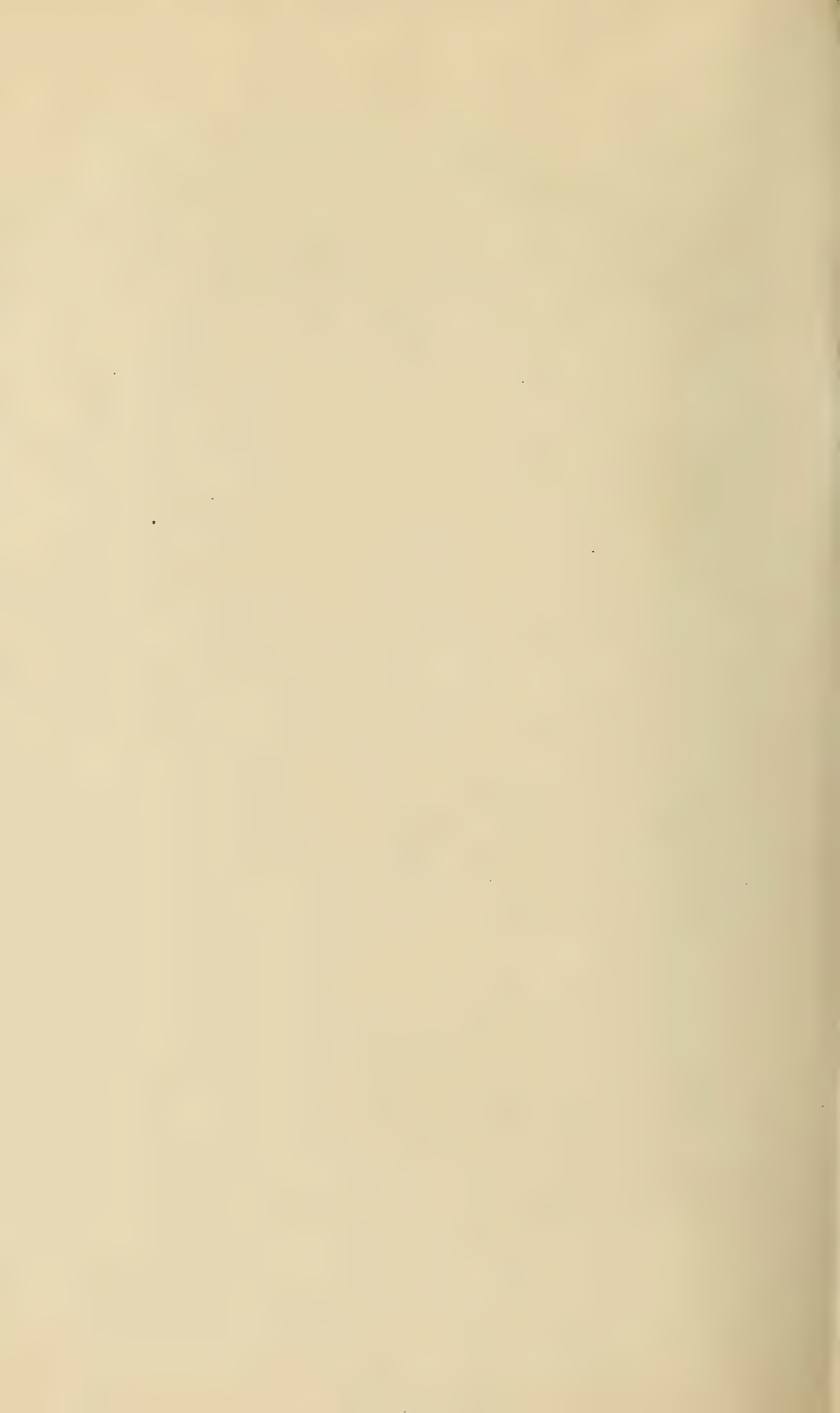
Fig. 170.

M. Fürbringer gez.

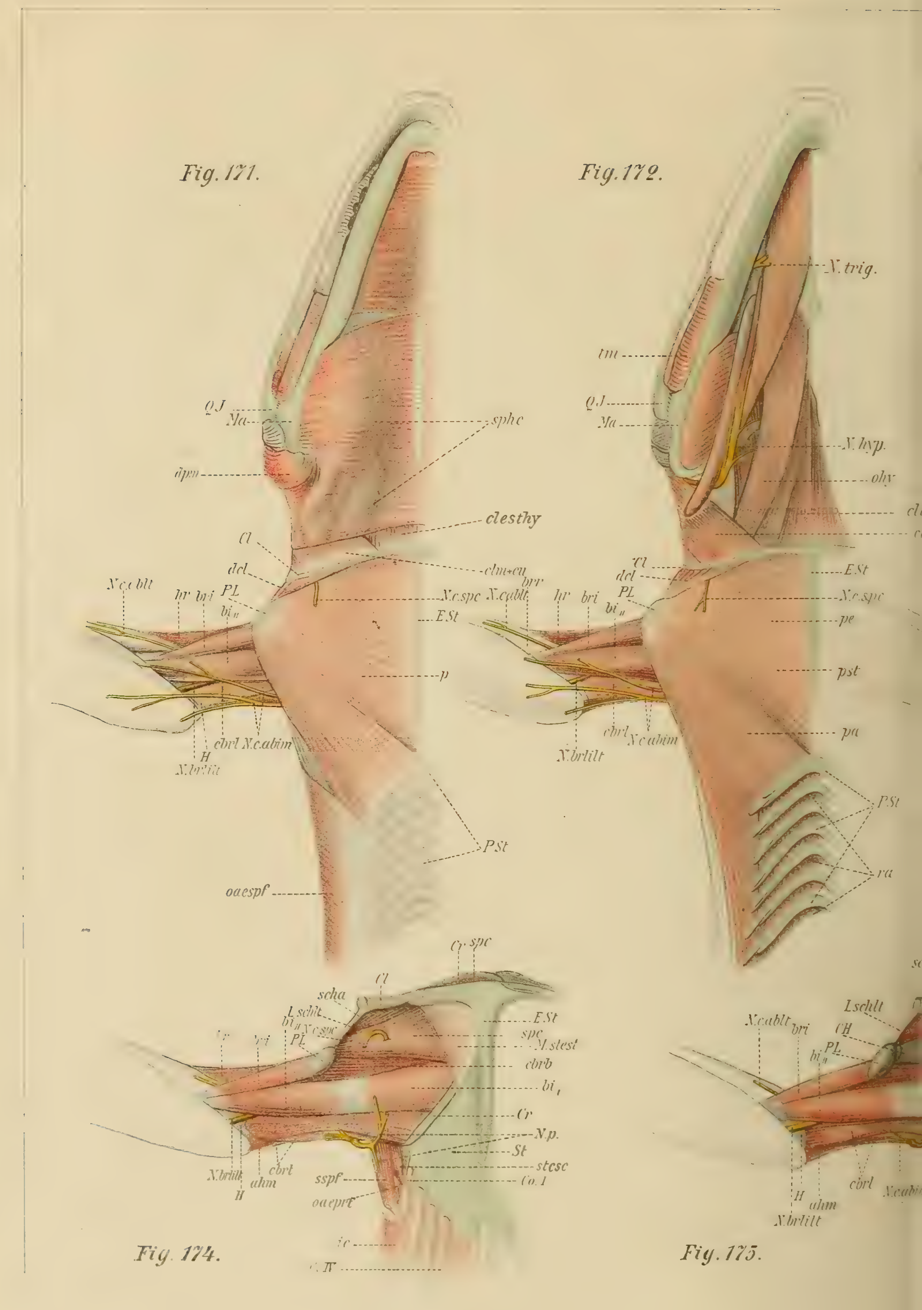
Verl. v. Gustav Fischer, Jena.

Lith. Anst. v. A. Giltsch Jena

Fig. 161-170. Sphenodon punctatus.

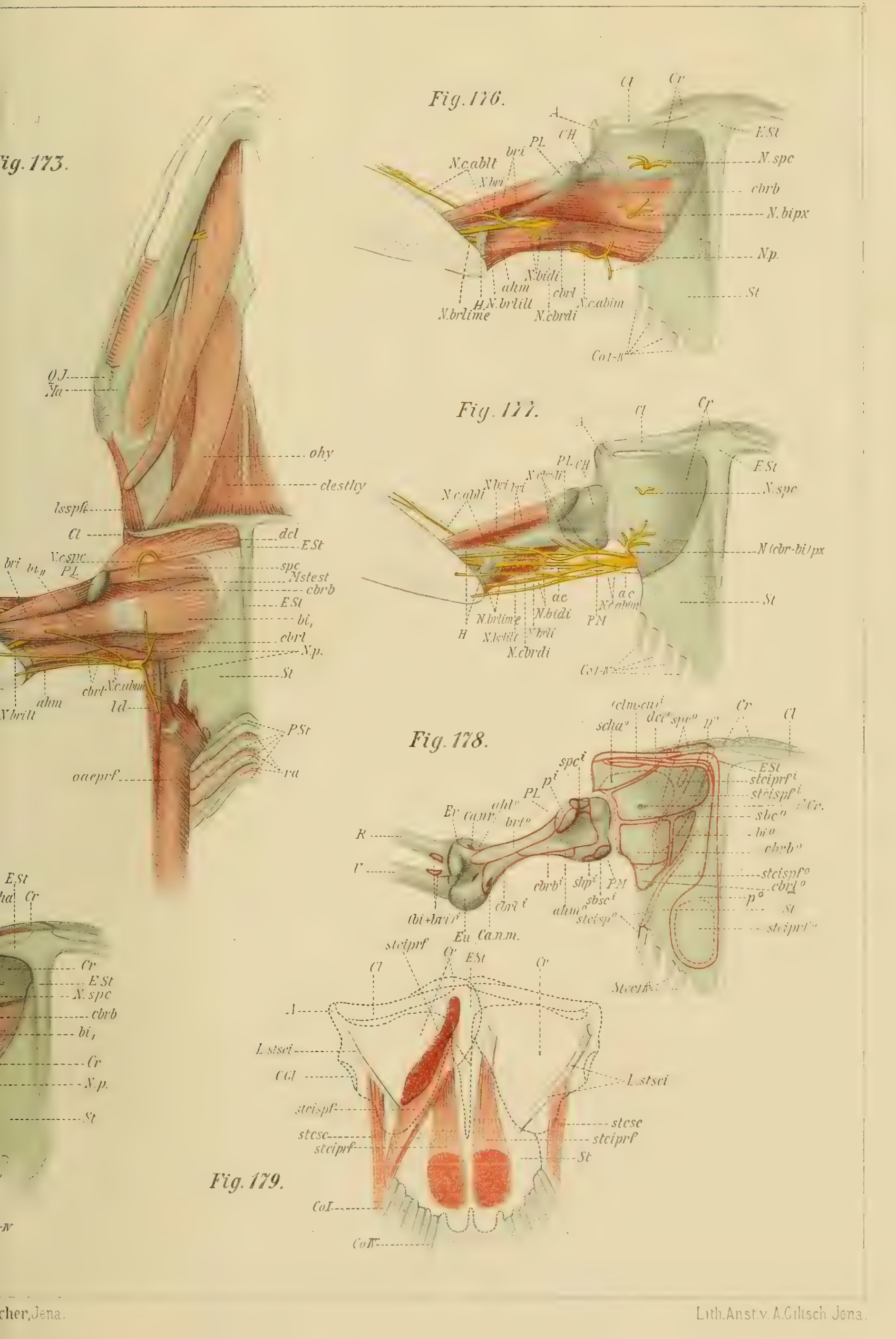




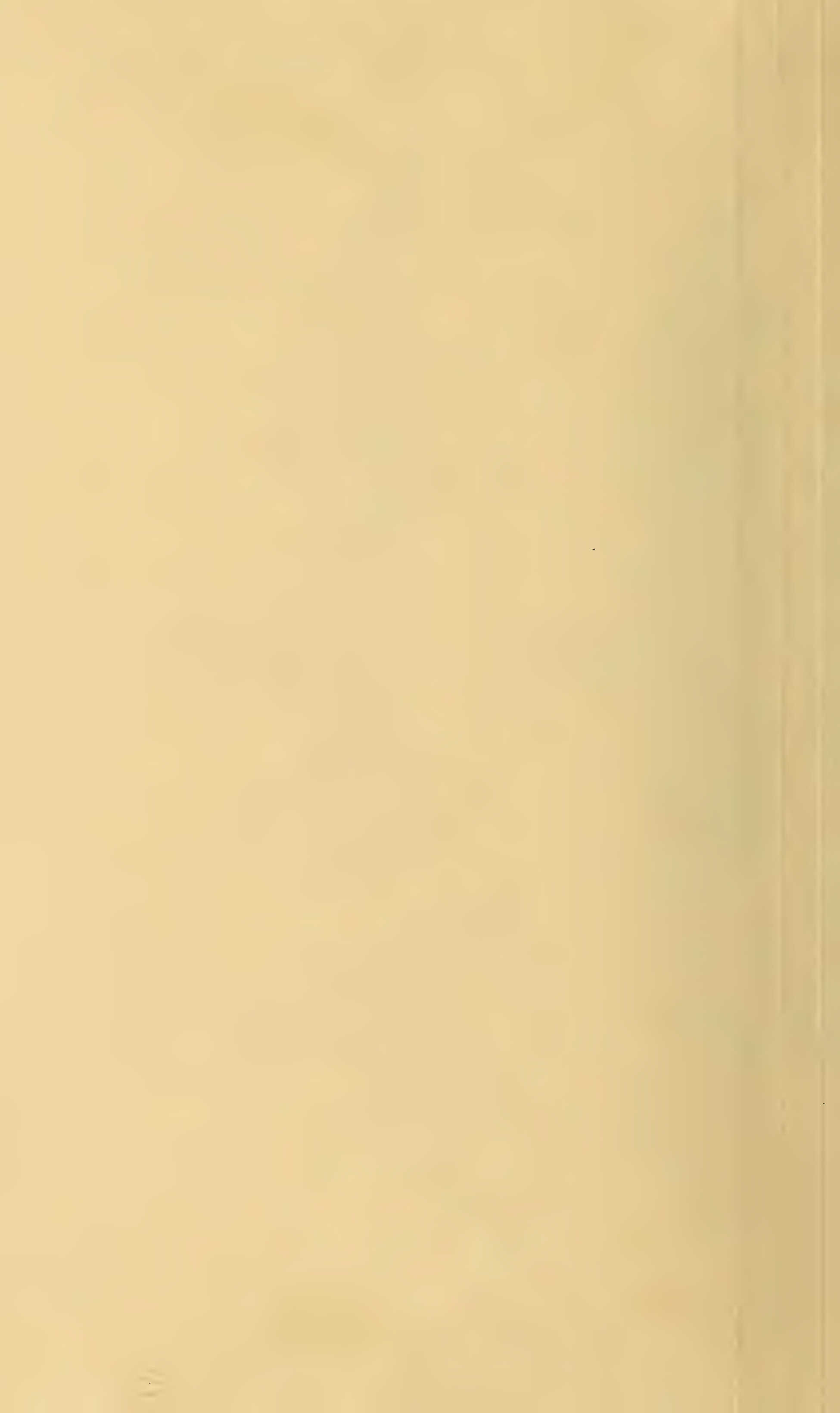


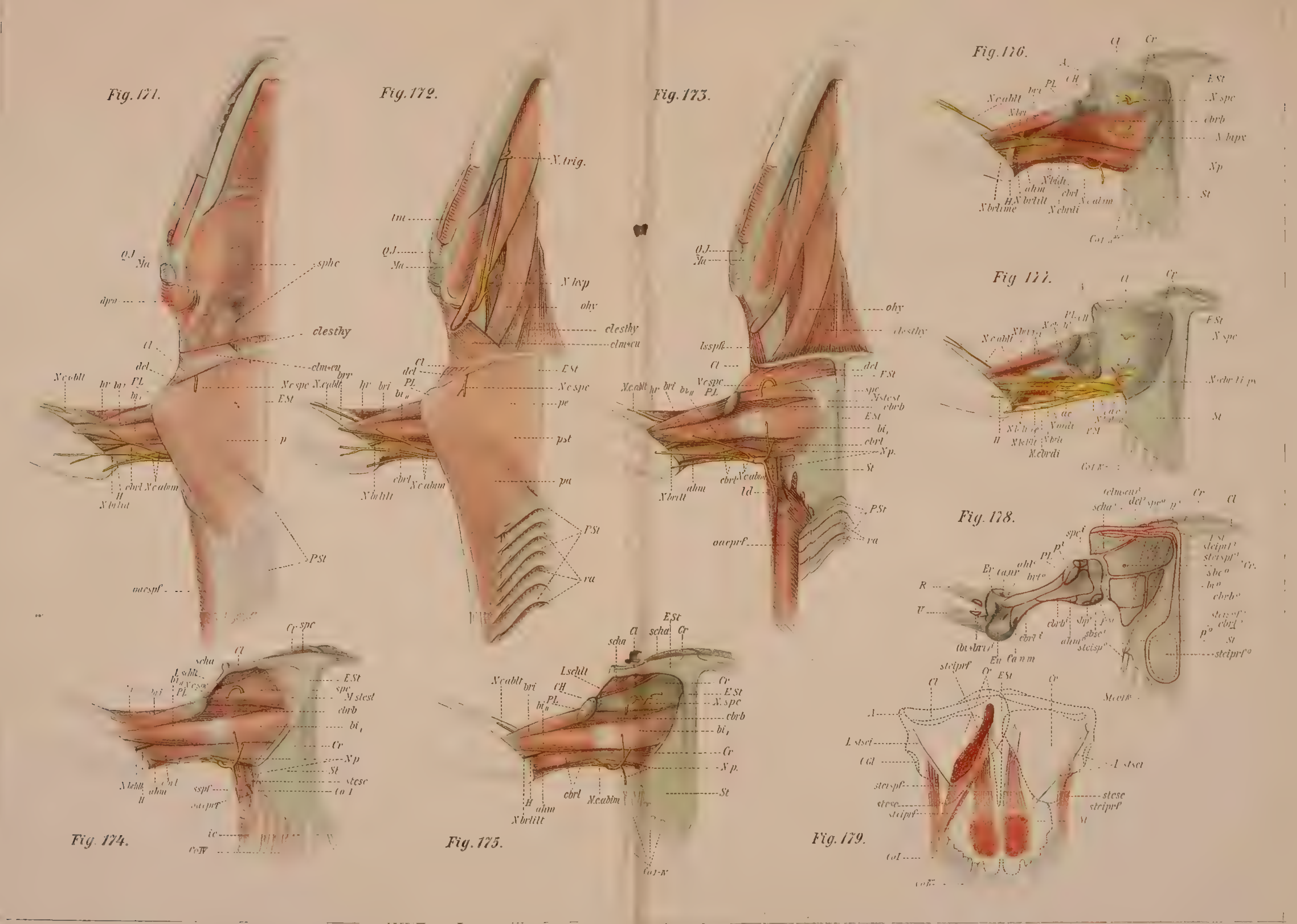
M. Fürbringer gez.

Fig. 171 -179. S



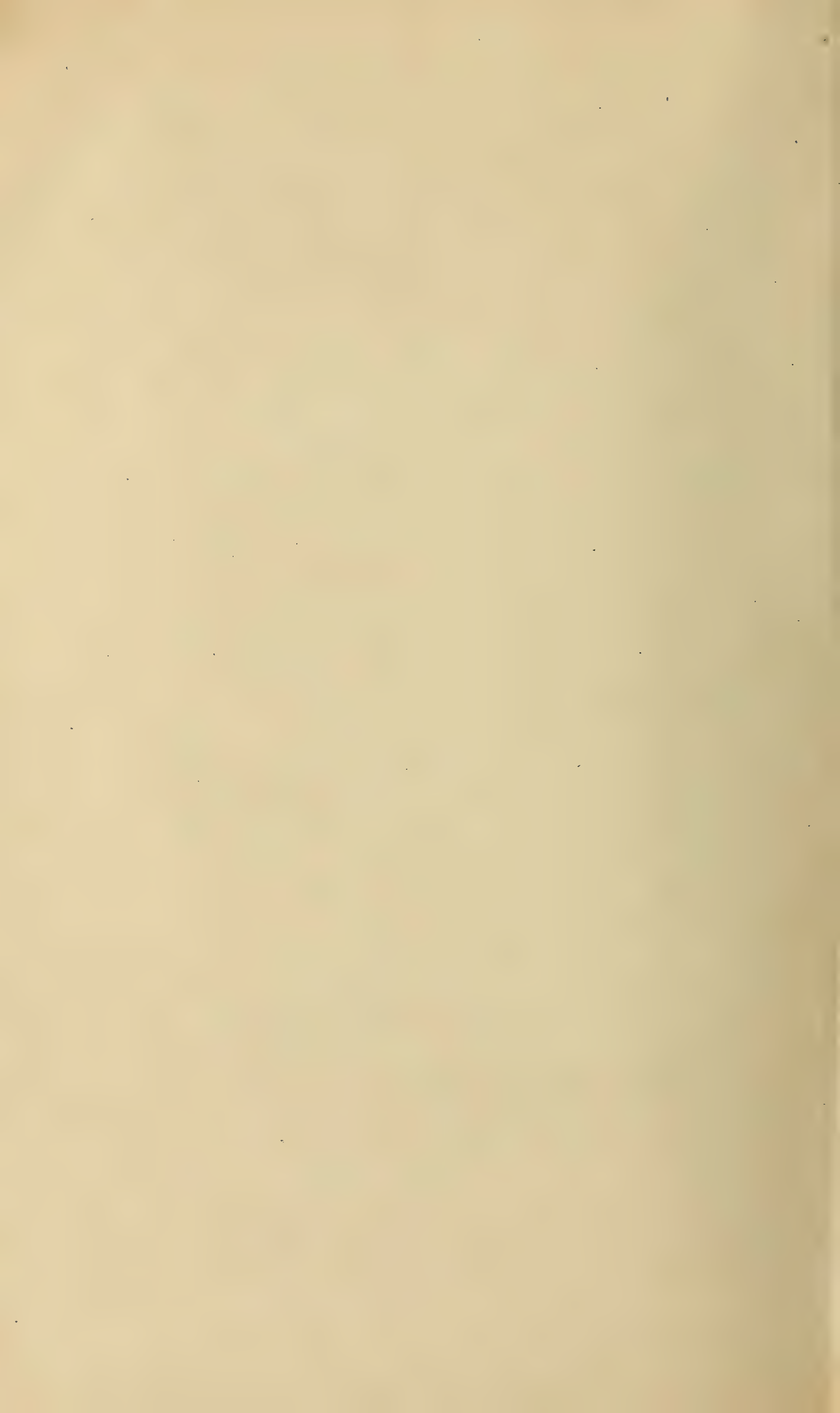
don punctatus.





M. Fürbringer gez. Verl. v. Gustav Fischer, Jena. Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.

Fig. 171-179, Sphenodon punctatus.



Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 3096

